明史

七

明史卷三十一　志第七

纂修官總理事務　經筵講官少保兼太子太保保和殿大學士兼管吏部戶部尚書事加六級張廷玉等奉

敕撰

曆一

後世法勝於古而屢改益密者惟曆爲最著唐志謂天爲動物久則差忒不得不屢變其法以求之此說似矣而不然也易曰天地之道貞觀者也蓋天行至健確然有常本無古今之異其歲差盈縮遲疾諸行古無而今有者因其數甚微積久始著古人不覺而後人知之而非天行之忒也使天果久動而差忒則必差參夌替而

無典要安從修改而使之益密哉觀傳志所書歲失其次日度失行之事不見於近代亦可見矣夫天之行度多端而人之智力有限持尋尺之儀表仰測穹蒼安能洞悉無遺惟合古今人之心思踵事增修庶幾符合故不能爲一成不易之法也黃帝迄秦曆凡六改漢凡四改魏迄隋十五改唐迄五代十五改宋十七改金迄元五改惟明之大統曆實卽元之授時承用二百七十餘年未嘗改憲成化以後交食往往不驗議改曆者紛紛如俞正已冷守中不知妄作者無論已而華湘周濂李之藻邢雲路之倫頗有所見鄭世子載堉撰律曆融通

進聖壽萬年曆其說本之南都御史何瑭深得授時之意而能補其不逮臺官泥於舊聞當事憚於改作竝格而不行崇禎中議用西洋新法命閣臣徐光啟光祿卿李天經先後董其事成曆書一百三十餘卷多發古人所未發時布衣魏文魁上疏排之詔立兩局推驗累年校測新法獨密然亦未及頒行由是觀之曆固未有行之久而不差者烏可不隨時修改以求合天哉今采各家論說有裨於曆法者著於篇端而大統曆則述立法之原以補元志之未備回回曆始終隸於欽天監與大統參用亦附錄焉

曆法沿革

吳元年十一月乙未冬至太史院使劉基率其屬高翼上戊申大統曆太祖諭曰古者季冬頒曆太遲今於冬至亦未善宜以十月朔著爲令洪武元年改院爲司天監又置回回司天監詔徵元太史院使張佑回回司天太監黑的兒等共十四人尋召回回司天臺官鄭阿里等十一人至京議曆法三年改監爲欽天設四科曰天文曰漏刻曰大統曆曰回回曆以監令少監統之歲造大統民曆御覽月令曆七政躔度曆六壬遁甲曆四季天象占驗曆御覽天象錄各以時上其日月交食分杪

時刻起復方位先期以聞十年三月帝與羣臣論天與
七政之行皆以蔡氏左旋之說對帝曰朕自起兵以來
仰觀乾象天左旋七政右旋曆家之論確然不易爾等
猶守蔡氏之說豈所謂格物致知之學乎十五年九月
詔翰林李翀吳伯宗譯回回曆書十七年閏十月漏刻
博士元統言曆以大統爲名而積分猶踵授時之數非
所以重始敬正也況授時以至元辛巳爲曆元至洪武
甲子積一百四年年遠數盈漸差天度合修改七政運
行不齊其理深奧聞有郭伯玉者精明九數之理宜徵
令推算以成一代之制報可擢統爲監令統乃取授時

曆去其歲實消長之說析其條例得四卷以洪武十七年甲子爲曆元命曰大統曆法通軌二十二年改監令丞爲監正副二十六年監副李德芳言監正統改作洪武甲子曆元不用消長之法以考魯獻公十五年戊寅歲天正冬至比辛巳爲元差四日半强今當復用辛巳爲元及消長之法疏入元統奏辨太祖曰二說皆難憑但驗七政交會行度無差者爲是自是大統曆元以洪武甲子而推算仍依授時法三十一年罷回回欽天監其回回曆科仍舊永樂遷都順天仍用應天冬夏晝夜時刻至正統十四年始改用順天之數其冬景帝卽位

天文生馬軾奏晝夜時刻不宜改下廷臣集議監正許惇等言前監正彭德淸測驗得北京北極出地四十度比南京高七度有奇冬至晝三十八刻夏至晝六十二刻奏準改入大統曆永爲定式軾言誕妄不足聽帝曰太陽出入度數當用四方之中今京師在堯幽都之地寧可爲準此後造曆仍用洪永舊制景泰元年正月辛卯卯正三刻月食監官誤推辰初初刻致失救護下法司論徒詔宥之成化十年以監官多不職擢雲南提學童軒爲太常寺少卿掌監事十五年十一月戊戌望月食監推又誤帝以天象微渺不之罪也十七年眞定教

諭俞正已上改曆議詔禮部及軒𥘡考尚書周洪謨等言正己止據皇極經世書及歷代天文曆志推算氣朔又以己意創爲八十七年約法每月大小相間輕率狂妄宜正其罪遂下正己詔獄十九年天文生張陞上言改曆欽天監謂祖制不可變陞說遂寢弘治中月食屢不應日食亦舛正德十二三年連推日食起復皆弗合於是漏刻博士朱裕上言至元辛巳距今二百三十七年歲久不能無差若不量加損益恐愈久愈舛乞簡大臣總理其事令本監官生半推古法半推新法兩相交驗回回科推驗西域九執曆法仍遣官至各省候土圭

以測節氣早晚往復叅較則交食可正而七政可齊部覆言裕及監官曆學未必皆精今十月望月食中官正周濂等所推算與古法及裕所奏不同請至期考驗既而濂等言日躔歲退之差一分五十秒今正德乙亥距至元辛巳二百三十五年赤道歲差當退天三度五十二分五十秒不經改正推步豈能有合臣叅詳較驗得正德丙子歲前天正冬至氣應二十七日四百七十五分命得辛卯日丑初初刻日躔赤道箕宿六度四十七分五十秒黃道箕宿五度九十六分四十三秒爲曆元其氣閏轉交四應併周天黃赤道諸類立成悉從歲差

隨時改正望敕禮臣併監正董其事部奏古法未可輕
變請仍舊法别選精通曆學者同濂等以新法參驗更
爲奏請從之十五年禮部員外郎鄭善夫言日月交食
日食最爲難測葢月食分數但論距交遠近别無四時
加減且月小闇虚大八方所見皆同若日爲月所掩則
日大而月小日上而月下日遠而月近日行有四時之
異月行有九道之分故南北殊觀時刻亦異必須據地
定表因時求合如正德九年八月辛卯日食曆官報食
八分六十七秒而閩廣之地遂至食既時刻分秒安得
而同今宜按交食以更曆元時刻分秒必使奇零剖析

詳盡不然積以歲月躔離朓朒又不合矣不報十六年以南京戶科給事中樂護工部主事華湘通曆法俱擢光祿少卿管監事嘉靖二年湘言古今善治曆者三家漢太初以鐘律唐大衍以著策元授時以晷景爲近欲正曆而不登臺測景皆空言臆見也望許臣暫罷朝叅督中官正周濂等及冬至前詣觀象臺晝夜推測日記月書至來年冬至以驗二十四氣分至合朔日躔月離黃赤二道昏旦中星七政四餘之度視元辛巳所測離合何如差次錄聞更敕禮部延訪精通理數者徵赴京師令詳定歲差以成一代之制下禮部集議而護謂曆

不可改與湘頗異禮部言湘欲自行測候不爲無識請
二臣各盡所見窮極異同以協天道從之七年欽天監
奏閏十月朔回回曆推日食二分四十七秒大統曆推
不食已而不食十九年三月癸巳朔臺官言日當食已
而不食帝喜以爲天眷然實由推步之疎也隆慶三年
掌監事順天府丞周相刊大統曆法其曆原歷敘古今
諸曆異同萬曆十二年十一月癸酉朔大統曆推日食
九十二秒回回曆推不食已而回回曆驗禮科給事中
侯先春因言邇年月食在酉而曰戌月食將既而曰未
九分差舛甚矣回回曆科推算日月交食五星凌犯最

爲精密何妨纂入大統曆中以備考驗詔可二十年五月甲戌夜月食監官推算差一日二十三年鄭世子載堉進聖壽萬年曆律曆融通二書疏畧曰高皇帝革命時元曆未久氣朔未差故不改作但討論潤色而已積年既久氣朔漸差後漢志言三百年斗曆改憲今以萬曆爲元而九年辛巳歲適當斗曆改憲之期又協乾元用九之義曆元正在是矣臣嘗取大統與授時二曆較之考古則氣差三日推今則時差九刻夫差雖九刻處夜半之際所差便隔一日節氣差天一日則置閏差一月閏差一月則時差一季時差一季則歲差一年其失

豈小小哉蓋因授時減分太峻失之先天大統不減失之後天因秎會兩家酌取中數立爲新率編撰成書大旨出於許衡而與衡曆不同黃鐘乃律曆本原而舊曆罕言之新法則以步律呂爻象爲首堯時冬至日躔宿次何承天推在須女十度左右一行推在女虛間元人曆議亦云在女虛之交而授時曆考之乃在牛宿二度大統曆考之乃在危宿一度相差二十六度皆不與堯典合新法上考堯元年甲辰歲夏至午中日在柳宿十二度左右冬至午中日在女宿十度左右心昴昏中各去午正不逾半次與承天一行二家之說合此皆與舊

曆不同之大者其餘詳見曆議望敕大臣名儒叅訂採用其法首曰步發斂取嘉靖甲寅歲爲曆元元紀四千五百六十期實千四百六十一節氣歲差一秒七十五忽歲周氣策無定率各隨歲差求而用之律應（即氣應）五十五日六十刻八十九分律總旬周六十日次曰步朔閏朔望弦策與授時同閏應十九日三十六刻十九分次曰步日躔日平行一度躔周（即天周）三百六十五度二十五分躔中半之象策又半之辰策十二分躔周之一黄赤道歲差盈初縮末限縮初盈末限俱與授時同周應二百三十八度二十二分三十九秒（按授時求日度法以周應加積

度命起虛七其周應爲自虛七度至箕十度之數萬年曆法以周應減積度命起角初其周應爲箕十度至角初度之數當爲二百八十六度四十五分今數不合似誤次日步晷漏北極出地度分冬夏至中晷恒數併二至晝夜長短刻數俱以京師爲準參以岳臺以見隨處里差之數次日步月離月平行轉周轉中與授時同離周即遲疾限三百三十六限十六分六十秒離中半之離象又半之轉差一日九十七刻六十分轉應七日五十刻三十四分次日步交道正交中交與授時同距交十四度六十六分六十六秒交周交中交差與授時同交應二十日四十七刻三十四分次日步交食日食交外限六度定法六十一交內限八

度定法八十一月食限定法與授時同次曰步五緯合應土星二百六十二日三千二十六分木星三百一十日一千八百三十七分火星三百四十三日五千一百七十六分金星二百三日八千三百四十七分水星九十一日七千六百二十八分曆應土星八千六百四日五千三百三十八分木星四千一十八日六千七十三分火星三百一十四日四十九分金星六十日一千九百七十五分水二百五十三日七千四百九十七分周率度率及晨夕伏見度俱與授時同其議歲餘也曰陰陽消長之理以漸而積未有不從秒起授時考古於百

年之際頓加一分於理未安假如魯隱公三年辛酉歲下距至元辛巳二千年以授時本法算之於歲實當加二十分得庚午日六刻爲其年天正冬至次年壬戌歲下距至元辛巳一千九百九十九年本法當加十九分得乙亥日五十刻四十四分爲其年天正冬至兩冬至相減得相距三百六十五日四十四刻四十四分則是歲餘九分日之四非四分日之一也曆法之謬莫甚於此新法酌量設若每年增損二秒推而上之則失昭公己丑增損一秒至一秒半則失僖公辛亥今約取中數其法置定距自相乘七因八歸所得百約之爲分得一

秒七十五忽則辛亥己丑皆得矣其議日躔也曰古曆見於六經灼然可考者莫如日躔及中星而推步家鮮有達者蓋由不知夏時周正之異也大抵夏曆以節氣爲主周曆以中氣爲主何承天以正月甲子夜半合朔雨水爲上元進乖夏朔退非周正故近代推月令小正者皆不與古合嘗以新法歲差上考堯典中星則所謂四仲月蓋自節氣之始至於中氣之終三十日內之中星耳後世執著於二分二至是亦誤矣其議候極也曰自漢至齊梁皆謂紐星卽不動處惟祖暅之測知紐星去極一度有餘自唐至宋又測紐星去極三度有餘元

志從三度蓋未有定說也新法不測紐星以日景驗之於正方案上周天度內權指一度爲北極自此度右旋數至六十七度四十一分爲夏至日躔所在復至一百一十五度二十一分爲冬至日躔所在左旋數亦如之四處并中心共五處各識一鍼於二至日午中將案直立向南取景使三鍼景合然後縣繩界取中線又取方十字界之視橫界上距極度分卽極出地度分也其議晷景也曰何承天立表測景始知自漢以來冬至皆後天三日然則推步晷景乃治曆之要也授時曆亦憑晷景爲本而曆經不載推步晷景之術是爲缺畧今用北

極出地度數兼弧矢二術以求之庶盡其原又隨地形
高下立差以盡變前此所未有也又曰授時曆議據前
漢志魯獻公十五年戊寅歲正月甲寅朔旦冬至引用
爲首夫獻公十五年下距隱公元年己未歲百六十一
年其非春秋時明矣而元志乃云自春秋獻公以來又
云昭公冬至乃日度失行之驗誤矣夫獻公甲寅冬至
別無所據惟劉歆三統曆言之豈左傳不足信而歆乃
可信乎太初元年冬至在辛酉歆乃以爲甲子差天三
日尚不能知而能逆知上下數百年乎故凡春秋前後
千載之間氣朔交食長曆大衍所推近是劉歆班固所

說全非也又曰大衍曆議謂宋元嘉十三年十一月甲戌景長爲日度變行授時曆議亦云竊以爲過矣苟日度失行當如歲差漸漸而移今歲既已不合來歲豈能復合耶蓋前人所測或未密耳夫冬至之景一丈有餘表高晷長則景虛而淡或設望筩副表景符之類以求實景然望筩或一低昂副表景符或一前却所據之表或稍有傾欹圭面或稍有斜側二至前後數日之景進退只在毫釐之間要亦難辨況委託之人未知當否九服之遠既非目擊所報晷景寧足信乎其議漏刻也曰日月帶食出入五星晨昏伏見曆家設法悉因晷漏爲

準而晷漏則隨地勢南北辰極高下爲異焉元人都燕其授時曆七曜出沒之早晏四時晝夜之永短皆準大都晷漏國初都金陵大統曆晷漏改從南京冬夏至相差三刻有奇今推交食分秒南北東西等差及五星定伏定見皆因元人舊法而獨改其漏刻是以互相舛誤也故新法晷漏照依元舊其議日食也曰日道與月道相交處有二若正會於交則食既若但在交前後相近者則食而不既此天之交限也又有人之交限假令中國食旣載日之下所虧纔半化外之地則交而不食易地反觀亦如之何則日如大赤丸月如小黑丸共縣一

線日上而月下卽其下正望之黑丸必掩赤丸似食之
旣及旁觀有遠近之差則食數有多寡矣春分已後日
行赤道北畔交外偏多交內偏少秋分已後日行赤道
南畔交外偏少交內偏多是故有南北差冬至已後日
行黃道東畔午前偏多午後偏少夏至已後日行黃道
西畔午前偏少午後偏多是故有東西差日中仰視則
高旦暮平視則低是故有距午差食於中前見早食於
中後見遲是故有時差凡此諸差唯日有之月則無也
故推交食惟日頗難欲推九服之變必各據其處考晷
景之短長揆辰極之高下庶幾得之曆經推定之數徒

以燕都所見者言之耳舊云月行內道食多有驗月行外道食多不驗又云天之交限雖係內道若在人之交限之外類同外道日亦不食此說似矣而未盡也假若夏至前後日食於寅卯酉戌之間人向東北西北觀之則外道食分反多於內道矣日體大於月月不能盡掩之或遇日既而日光四溢形如金環故日無食十分之理雖既亦止九分八十秒授時曆日食陽曆限六度定法六十陰曆限八度定法八十各置其限度如其定法而一皆得十分今於其定法下各加一數以除限度則得九分八十餘秒也其議月食也曰暗虛者景也景之

蔽月無早晚高卑之異四時九服之殊譬如懸一黑丸於暗室其左燃燭其右懸一白丸若燭光爲黑丸所蔽則白丸不受其光矣人在四旁觀之所見無不同也故月食無時差之說自紀元曆妄立時差授時因之誤矣其議五緯也曰古法推步五緯不知變數之加減北齊張子信仰觀歲久知五緯有盈縮之變當加減以求逐日之躔蓋五緯出入黃道內外各自有其道視日遠近爲遲疾其變數之加減如里路之徑直斜曲也宋人有言曰五星行度惟留退之際最多差自內而進者其退必向外自外而進者其退必由內其迹如循柳葉兩末

銳於中間往還之道相去甚遠故星行兩末度稍遲以其斜行故也中間行度稍速以其徑捷故也前代修曆止增損舊法而已未嘗實考天度其法須測驗每夜昏曉夜半月及五星所在度秒置簿錄之滿五年其間去陰雲晝見日數外可得三年實行然後可以算術綴之也書上禮部尚書范謙奏歲差之法自虞喜以來代有差法之議竟無晝一之規所以求之者大約有三考月令之中星測二至之日景驗交食之分秒考以衡管測以臬表驗以漏刻斯亦僃得之矣曆家以周天三百六十五度四分度之一紀七政之行又析度爲百分分爲

百秒可謂密矣然渾象之體徑僅數尺布周天度每度不及指許安所置分秒哉至於臬表之樹不過數尺刻漏之籌不越數寸以天之高且廣也而以尺寸之物求之欲其纖微不爽不亦難乎故方其差在分秒之間無可驗者至踰一度乃可以管窺耳此所以窮古今之智巧不能盡其變與卽如世子言以大統授時二曆相較考古則氣差三日推今則時差九刻夫時差九刻在亥子之間則移一日在晦朔之交則移一月此可驗之於近也設移而前則生明在二日之昏設移而後則生明在四日之夕矣今似未至此也其書應發欽天監參訂

測驗世子留心曆學博通今古宜賜敕獎諭從之河南
僉事邢雲路上書言治曆之要無踰觀象測景候時籌
策四事今丙申年日至臣測得乙未日未正一刻而大
統推在申正二刻相差九刻且今年立春夏至立冬皆
適直子半之交臣推立春乙亥而大統推丙子夏至壬
辰而大統推癸巳立冬己酉而大統推庚戌相隔皆一
日若或直元日於子半則當退履端於月窮而朝賀大
禮在月正二日矣豈細故耶閏八月朔日食大統推初
虧巳正二刻食幾既而臣候初虧巳正一刻食止七分
餘大統實後天幾二刻則閏應及轉應交應各宜增損

之矣欽天監見雲路疏甚惡之監正張應候奏詆謂其僭妄惑世禮部尚書范謙乃言曆爲國家大事士夫所當講求非曆士之所得私律例所禁乃妄言妖祥者耳監官拘守成法不能修改合天幸有其人所當和衷共事不宜妬忌乞以雲路提督欽天監事督率官屬精心測候以成鉅典議上不報三十八年監推十一月壬寅朔日食分秒及虧圓之候職方郎范守已疏駁其誤禮官因請博求知曆學者令與監官晝夜推測庶幾曆法靡差於是五官正周子愚言大西洋歸化遠臣龐迪峩熊三拔等携有彼國曆法多中國典籍所未備者乞視

洪武中譯西域曆法例取知曆儒臣率同監官將諸書盡譯以補典籍之缺先是大西洋人利瑪竇進貢土物而迪峩三拔及龍華民鄧玉函湯若望等先後至俱精究天文曆法禮部因奏精通曆法如雲路守已爲時所推請改授京卿共理曆事翰林院檢討徐光啓南京工部員外郎李之藻亦皆精心曆理可與迪峩三拔等同譯西洋法俾雲路等參訂修改然曆法疎密莫顯於交食欲議修曆必重測驗乞敕所司修治儀器以便從事疏入留中未幾雲路之藻皆召至京參預曆事雲路據其所學之藻則以西法爲宗四十一年之藻已改衛南

京太僕少卿奏上西洋曆法畧言臺監推算日月交食時刻虧分之謬而力薦迪峩三拔及華民陽瑪諾等言其所論天文曆數有中國昔賢所未及者不徒論其度數又能明其所以然之理其所製窺天窺日之器種種精絶今迪峩等年齡向衰乞敕禮部開局取其曆法譯出成書禮科姚永濟亦以爲言時庶務因循未暇開局也四十四年雲路獻七政眞數言步曆之法必以兩交相對兩交正而中間時刻分抄之度數一一可按日月之交食五星之凌犯皆日月五星之相交也兩交相對互相發明七政之能事畢矣天啓元年春雲路復詳述

古今日月交食數事以明授時之疎證新法之密章下禮部四月壬申朔日食雲路所推食分時刻與欽天監所推互異自言新法至密至期考驗皆與天不合雲路又嘗論大統宮度交界當以歲差考定不當仍用授時三百年前所測之數又月建非關斗杓所指斗杓有歲差而月建無改移皆篤論也崇禎二年五月乙酉朔日食禮部侍郎徐光啓依西法預推順天府見食二分有奇瓊州食既大寧以北不食大統回回所推順天食分時刻與光啓互異已而光啓法驗餘皆疎帝切責監官時五官正戈豐年等言大統乃國初所定實卽郭守敬

授時曆也二百六十年毫末增損自至元十八年造曆越十八年爲大德三年八月已當食不食六年六月又食而失推是時守敬方知院事亦付之無可奈何況斤斤守法者哉今若循舊向後不能無差於是禮部奏開局修改乃以光啓督修曆法光啓言近世言曆諸家大都宗郭守敬法至若歲差環轉歲實參差天有緯度地有經度列宿有本行月五星有本輪日月有眞會視會皆古所未聞惟西曆有之而舍此數法則交食凌犯終無密合之理宜取其法參互考訂使與大統法會同歸一已而光啓上曆法修正十事其一 議歲差每歲東行

漸長漸短之數以正古來百年五十年六十年多寡互異之說其二議歲實小餘昔多今少漸次改易及日景長短歲歲不同之因以定冬至以正氣朔其三每日測驗日行經度以定盈縮加減眞率東西南北高下之差以步日躔其四夜測月行經緯度數以定交轉遲疾眞率東西南北高下之差以步月離其五密測列宿經緯行度以定七政盈縮遲疾順逆違離遠近之數其六密測五星經緯行度以定小輪行度遲疾留逆伏見之數東西南北高下之差以推步凌犯其七推變黃道赤道廣狹度數密測二道距度及月五星各道與黃道相距

之度以定交轉其八議日月去交遠近及眞會視會之因以定距午時差之眞率以正交食其九測日行考知二極出入地度數以定周天緯度以齊七政因月食考知東西相距地輪經度以定交食時刻其十依唐元法隨地測驗二極出入地度數地輪經緯以求晝夜晨昏永短以正交食有無先後多寡之數因舉南京太僕少卿李之藻西洋人龍華民鄧玉函報可九月癸卯開曆局三年玉函卒又徵西洋人湯若望羅雅谷譯書演算光啓進本部尚書仍督修曆法時巡按四川御史馬如蛟薦資縣諸生冷守中精曆學以所呈曆書送局光啓

力驗其謬并預推次年四月四川月食時刻令其臨時
比測四年正月光啓進曆書二十四卷夏四月戊午夜
望月食光啓預推分秒時刻方位奏言日食隨地不同
則用地緯度算其食分多少用地經度算其加時早宴
月食分秒海內竝同止用地經度推求先後時刻臣從
輿地圖約略推步開載各布政司月食初虧度分蓋食
分多少既天下皆同則餘率可以類推不若日食之經
緯各殊必須詳備也又月體一十五分則盡入闇虛亦
十五分止耳今推二十六分六十秒者蓋闇虛體大於
月若食時去交稍遠卽月體不能全入闇虛止從月體

論其分數是夕之食極近於交故月入闇虛十五分方
爲食既更進一十一分有奇乃得生光故爲二十六分
有奇如回回曆推十八分四十七秒略同此法也已而
四川報佘守中所推月食實差二時而新法密合光啓
又進曆書二十一卷冬十月辛丑朔日食新法預推順
天見食二分一十二秒應天以南不食大漠以北食既
例以京師見食不及三分不救護光啓言月食在夜加
時早晚若無定據惟日食按晷定時無可遷就故曆法
疏密此爲的證臣等纂輯新法漸次就緒而向後交食
爲期尚遠此時不與監臣共見至成曆後將何徵信且

是食之必當測候更有說焉舊法食在正中則無時差
今此食旣在日中而新法仍有時差者蓋以七政運行
皆依黃道不由赤道舊法所謂中乃赤道之午中非黃
道之正中也黃赤二道之中獨冬夏至加時正午乃得
同度今十月朔去冬至度數尚遠兩中之差二十三度
有奇豈可因加時近午不加不減乎適際此日又值此
時足可驗時差之正術一也本方之地經度未得眞率
則加時難定其法必從交食時測驗數次乃可較勘畫
一今此食依新術測候其加時刻分或前後未合當取
從前所記地經度分斟酌改定此可以求里差之眞率

二也時差一法但知中無加減而不知中分黃赤今一經目見人人知加時之因黃道因此推彼他術皆然足以知學習之甚易三也即分數甚少亦宜詳加測候以求顯驗帝是其言至期光啓率監臣預點日晷調壺漏用測高儀器測食甚日晷高度又於密室中斜開一隙置窺筩遠鏡以測虧圓畫日體分數圖板以定食分其時刻高度悉合惟食甚分數未及二分於是光啓言今食甚之度分密合則經度里差已無煩更定矣獨食分未合原推者葢因太陽光大能減月魄必食及四五分以上乃得與原推相合然此測用密室窺筩故能得此

分數倘止憑目力或水盆照映則眩耀不定恐少尚不止此也時有滿城布衣魏文魁著曆元曆測二書令其子象乾進曆元於朝通政司送局考驗光啓摘當極論者七事其一歲實自漢以來代有減差至授時減爲二十四分二十五秒依郭法百年消一今當爲二十一秒有奇而曆元用趙知微三十六秒翻覆驟加其一弧背求弦矢宜用密率今曆測中猶用徑一圍三之法不合弧矢眞數其一盈縮之限不在冬夏至宜在冬夏至後六度今考日躔春分迄夏至夏至迄秋分此兩限中日時刻分不等又立春迄立夏立秋迄立冬此兩限中日

時刻分亦不等測量可見其一言太陰最高得疾最低得遲且以圭表測而得之非也太陰遲疾是入轉內事表測高下是入交內事豈容混推而月行轉周之上又復左旋所以最高向西行極遲最低向東行乃極疾舊法正相反其一言日食正午無時差非也時差言距非距赤道之午中乃距黃道限東西各九十度之中也黃道限之中有距午前後二十餘度者但依午正加減焉能必合其一言交食定限陰曆八度陽曆六度非也日食陰曆當十七度陽曆當八度月食則陰陽曆俱十二度其一曆測云宋文帝元嘉六年十一月己丑朔日食

不盡如鉤晝星見今以授時推之止食六分九十六秒郭曆舛矣夫月食天下皆同日食九服各異南宋都於金陵郭曆造於燕地北極出地差八度時在十一月則食差當得二分弱其云不盡如鉤當在九分左右郭曆推得七分弱乃密合非舛也本局今定日食分數首言交次言地次言時一不可闕已而文魁反覆論難光啓更申前說著爲學曆小辨其論歲實小餘及日食變差尤明晰曰歲實小餘自漢迄元漸次消減今新法定用歲實更減於元不知者必謂不惟先天更先大統乃以推壬申冬至大統得己亥寅正一刻而新法得辰初一

刻十八分何也蓋正歲年與步月離相似冬至無定率與定朔定望無定率一也朔望無定率宜以平朔望加減之冬至無定率宜以平年加減之故新法之平冬至雖在大統前而定冬至恒在大統後也又曰宋仁宗天聖二年甲子歲五月丁亥朔曆官推當食不食諸曆推算皆云當食夫於法則實當食而於時則實不食今當何以解之蓋日食有變差一法月在陰曆距交十度强於法當食而獨此日此地之南北差變爲東西差故論天行則地心與日月相參直實不失食而從人目所見則日月相距近變爲遠實不得食顧獨汴京爲然若從

汴以東數千里則漸見食至東北萬餘里外則全見食也夫變差時時不同或多變爲少或少變爲多或有變爲無或無變爲有推曆之難全在此等未幾光啓入內閣五年九月十五日月食監推初虧在卯初一刻光啓等推在卯初三刻回回科推在辰初初刻三法異同致奉詰問至期測候陰雲不見無可徵驗光啓具陳三法不同之故言時刻之加減由於盈縮遲疾兩差而盈縮差舊法起冬夏至新法起最高最高有行分惟宋紹興間與夏至同度郭守敬後此百年去離一度有奇故未覺今最高在夏至後六度此兩法之盈縮差所以不同

也遲疾差舊法只用一轉周新法謂之自行輪自行之外又有兩次輪此兩法之遲疾差所以不同也至於回回曆又異者或由於四應或由於里差臣實未曉其故總之三家俱依本法推步不能變法遷就也將來有宜講求者二端一曰食分多寡日食時陽晶晃耀每先食而後見月食時游氣紛侵每先見而後食其差至一分以上今欲灼見實分有近造覘筩日食時於密室中取其光景映照尺素之上初虧至復圓分數眞確畫然不爽月食用以仰觀二體離合之際鄞鄂著明與目測迥異此定分法也一曰加時早晚定時之術壺漏爲古法

輪鍾爲新法然不若求端於日星晝則用日夜則任用一星皆以儀器測取經緯度數推算得之此定時法也二法既立則諸術之疎密毫末莫遁矣古今月食諸史不載日食自漢至隋凡二百九十三而食於晦者七十七晦前一日者三初二日者三其疎如此唐至五代凡一百一十而食於晦者一初二日者一初三日者一稍密矣宋凡一百四十八無晦食者更密矣猶有推食而不食者十三元凡四十五亦無晦食猶有推食而不食者一食而失推者一夜食而書晝者一至加時差至四五刻者當其時已然可知高遠無窮之事必積時累世

乃稍見其端倪故漢至今千七百歲立法者十有三家而守敬爲最優尚不能無數刻之差而況於沿習舊法者何能責其精密哉是年光啓又進曆書三十卷明年冬十月光啓以病辭曆務以山東參政李天經代之逾月而光啓卒七年魏文魁上言曆官所推交食節氣皆非是於是命文魁入京測驗是時言曆者四家大統回回外别立西洋爲西局文魁爲東局言人人殊紛若聚訟焉天經繕進曆書凡二十九卷并星屏一具俱故輔光啓督率西人所造也天經預推五星淩犯會合行度言閏八月二十四木犯積尸氣九月初四昏初火土同

度初七卯正金土同度十一昏初金火同度舊法推火土同度在初七是後天三日金火同度在初三是先天八日而文魁則言天經所報木星犯積尸不合天經又言臣於閏八月二十五日夜及九月初一日夜同禮臣陳六齡等用窺管測見積尸爲數十小星團聚木與積尸共納管中蓋窺管圓徑寸許兩星相距三十分內者方得同見如觜宿三星相距二十七分則不能同見而文魁但據臆算未經實測據云初二日木星已在柳前則前此豈能越鬼宿而飛渡乎天經又推木星退行順行兩經鬼宿其度分晷刻已而皆驗於是文魁說絀天

經又進曆書三十二卷并日晷星晷窺筩諸儀器八年四月又上乙亥丙子七政行度曆及參訂曆法條議二十六則其七政公說之議七一曰諸曜之應宜改蓋日月五星平行起算之根則爲應乃某曜某日某時躔某宮次之數今新法改定諸應悉從崇禎元年戊辰前冬至後己卯日子正爲始二曰測諸曜行度應用黃道儀蓋太陽由黃道行月星各有本道出入黃道內外不行赤道若用赤道儀測之所得經緯度分須通以黃赤通率表不如用黃道儀即得七政之本度爲便也三曰諸方七政行度隨地不等蓋日月東西見食其時各有先

後既無庸疑矣則太陽之躔二十四節氣與月五星之掩食淩犯安得不與交食同一理乎故新法立成諸表雖以順天府爲主而推算諸方行度亦皆各有本法四曰諸曜加減分用平立定三差法尚不足蓋加減平行以求自行乃曆家要務第天實圓體與平行異類舊所用三差法俱從句股平行定者於天體未合即各盈縮損益之數未得其眞今新法加減諸表乃以圓齊圓始可合天五曰隨時隨地可求諸曜之經度舊法欲得某日某曜經度必先推各曜冬至日所行宮度宿次後乃以各段日度比算始得今法不拘時日方所只簡本表

推步即是六曰徑一圍三非弧矢眞法葢古曆家以直線測圓形名曰弧矢法而算用徑一圍三謬也今立割圓八線表其用簡而大弧矢等線但乘除一次便能得之七曰球上三角三弧形非句股可盡葢古法測天以句股爲本然句股能御直角不能御斜角且天爲圓球其面上與諸道相割生多三弧形句股不足以盡之恒星之議四一曰恒星本行即所謂歲差從黃道極起算葢各星距赤極度分古今不同其距赤道内外也亦古今不同而距黃極或距黃道内外則皆終古如一所以知日月五星俱依黃道行其恒星本行應從黃極起算

以爲歲差之率二曰古今各宿度不同蓋恒星以黄道極爲極故各宿距星行度與赤道極時近時遠行漸近極卽赤道所出過距星線漸密其本宿赤道弧則較小漸遠極卽過距星線漸疎其本宿赤道弧則較大此緣二道二極不同非距星有異行亦非距星有易位也如觜宿距星漢測距參二度唐測一度宋崇寧測半度元郭守敬測五分今測之不啻無分且侵入參宿二十四分非一證乎三曰夜中測星定時蓋太陽依赤道左行每十五度爲一小時今任測一星距子午圈前後度分又以本星經行與太陽經行相加減得太陽距子午圈

度分因以變爲眞時刻四曰宋時所定十二宮次在某宿度今不能定於某宿度蓋因恒星有本行宿度已右移故也太陽之議四一曰太陽盈縮之限非冬夏二至所謂最高及最高衝也此限年年右行今已過二至後六度有奇二曰以圭表測冬夏二至非法之善蓋二至前後太陽南北之行度甚微計一丈之表其一日之影差不過一分三十秒則一秒得六刻有奇若測差二三秒卽差幾二十刻安所得凖乎今法獨用春秋二分蓋以此時太陽一日南北行二十四分一日之景差一寸二分卽測差一二秒算不滿一刻較二至爲最密三曰

日出入分應從順天府起算蓋諸方北極出地不同晨
昏時刻亦因以異大統依應天府算是以晝夜長短日
月東西帶食所推不準今依順天府改定四曰平節氣
非上天眞節氣蓋舊法氣策乃歲周二十四分之一然
太陽之行有盈有縮不得平分如以平分則春分後天
二日秋分先天二日矣今悉改定太陰之議四一曰朔
望之外別有損益分一 加減不足以盡之蓋舊定太陰
平行算朔望加減大率五度有奇然兩弦時多寡不一
卽授時亦言朔望外平行數不定明其理未著其法今
於加減外再用一 加減名爲二三均數二曰緯度不能

定於五度時多時寡古今曆家以交食分數及交泛等測定黃白二道相距約五度然朔望外兩道距度有損有益大距計五度三分度之一若一月有兩食其弦時用儀求距黃道度五度未能合天三曰交行有損益分蓋羅睺計都卽正交中交行度古今爲平行今細測之月有時在交上以平求之必不合算因設一加減爲交行均數四曰天行無紫氣舊謂生於閏餘又爲木之餘氣今細考諸曜無象可明知爲妄增交食之議四一曰日月景徑分恒不一蓋日月有時行最高有時行最卑因相距有遠近見有大小又因遠近得太陰過景時有

厚薄所以徑分不能爲一二曰日食午正非中限乃以黃道九十度限爲中限蓋南北東西差俱依黃道則時差安得不從黃道論其初末以求中限乎且黃道出地平上兩象限自有其高亦自有其中此理未明或宜加反減宜減反加凡加時不合者由此也三曰日食初虧復圓時刻多寡恒不等非二時折半之說蓋視差能變實行爲視行則以視差較食甚前後鮮有不參差者夫視差既食甚前後不一又安能令視行前後一乎今以視行推變時刻則初虧復圓其不能相等也明矣四曰諸方各依地經推算時刻及日食分蓋地面上東西見

日月出沒各有前後不同卽所得時刻亦不同故見食雖一而時刻異此日月食皆一理若日食則因視差隨地不一卽太陰視距不一所見食分亦異焉五緯之議三一曰五星應用太陽視行不得以段目定之蓋五星皆以太陽爲主與太陽合則疾行衝則退行且太陽之行有遲疾則五星合伏日數時寡時多自不可以段目定其度分二曰五星應加緯行蓋五星出入黃道各有定距度又木土火三星衝太陽緯大合太陽緯小金水二星順伏緯小逆伏緯大三曰測五星當用恒星爲準則蓋測星用黃道儀外宜用弧矢等儀以所測緯星視

距二恒星若干度分依法布算方得本星眞經緯度分或繪圖亦可免算是時新法書器俱完屢測交食凌犯俱密合但魏文魁等多方阻撓內官實左右之以故帝意不能決諭天經同監局虛心詳究務祈畫一是年天經推水星伏見及木星所在之度皆與大統各殊而新法爲合又推八月二十七日寅正二刻木火月三曜同在張六度而大統推木在張四度火月張三度至期果同在張六度九年正月十五日辛酉曉望月食天經及大統回回東局各預推虧圓食甚分秒時刻天經恐至期雲掩難見乃按里差推河南山西所見時刻奏遣官

分行測驗其日天經與羅雅谷湯若望大理評事王應遴禮臣李焻及監局守登文魁等赴臺測驗惟天經所推獨合已而河南所報盡合原推山西則食時雲掩無從考驗帝以測驗月食新法爲近但十五日雨水而天經以十三日爲雨水令再奏明天經覆言論節氣有二法一爲平節氣一爲定節氣平節氣者以一歲之實二十四平分之每得一十五日有奇爲一節氣故從歲前冬至起算必越六十日八十七刻有奇爲雨水舊法所推十五日子正二刻者此也定節氣者以三百六十爲周天度而亦以二十四平分之每得一十五度爲一節

氣從歲前冬至起算歷五十九日二刻有奇而太陽行滿六十度爲雨水新法所推十三日卯初二刻八分者此也太陽之行有盈有縮非用法加減之必不合天安得平分歲實爲節氣乎以春分證之其理更明分者黃赤相交之點太陽行至此乃晝夜平分舊法於二月十四日下註晝五十刻夜五十刻是也夫十四日晝夜已平分則新法推十四日春分者爲合天而舊法推十六日者後天二日矣知春分則秋分及各節氣可知而無疑於雨水矣已而天經於春分屆期每午赴臺測午正太陽高度二月十四日高五十度八分十五日高五十

度三十三分天經乃言京師北極出地三十九度五十五分則赤道應高五十度五分春分日太陽正當赤道上其午正高度與赤道高度等過此則太陽高度必漸多今置十四日所測高度加以地半徑差二分較赤道已多五分蓋原推春分在卯正二刻五分弱是時每日緯行二十四分弱時差二十一刻五分則緯行應加五分强至十五日并地半徑較赤道高度已多至三十分况十六日乎是春分當在十四不當在十六也秋分亦然又出節氣圖日內規分三百六十五度四分度之一者日度也外規分三百六十度者天度也自冬至起算

越九十一日三十一刻六分而始歷春分者日爲之限也乃在天則已踰二度餘矣又越二百七十三日九十三刻一十九分而卽交秋分者亦日爲之限也乃在天不及二度餘豈非舊法春分每後天二日秋分先天二日耶十年正月辛丑朔日食天經等預推京師見食一分一十秒應天及各省分秒各殊惟雲南太原則不見食其初虧食甚復圓時刻亦各異大統推食一分六十三秒回回推食三分七十秒東局所推止游氣侵光三十餘秒而食時推驗惟天經爲密時將廢大統用新法於是管理另局曆務代州知州郭正中言中曆必不可

盡廢西曆必不可專行四曆各有短長當參合諸家兼收西法十一年正月乃詔仍行大統曆如交食經緯晦朔弦望因年遠有差者旁求參考新法與回回科並存是年進天經光祿寺卿仍管曆務十四年十二月天經言大統置閏但論月無中氣新法尤視合朔後先今所進十五年新曆其十月十二月中氣適交次月合朔時刻之前所以月內雖無中氣而實非閏月蓋氣在朔前則此氣尚屬前月之晦也至十六年第二月止有驚蟄一節而春分中氣交第三月合朔之後則第二月爲閏正月第三月爲二月無疑時帝已深知西法之密迨十

六年三月乙丑朔日食測又獨驗八月詔西法果密卽改爲大統曆法通行天下未幾國變竟未施行

本朝用爲時憲曆按明制曆官皆世業成弘間尚能建修改之議萬曆以後則皆專已守殘而已其非曆官而知曆者鄭世子而外唐順之周述學陳壤袁黃雷宗皆有著述唐順之未有成書其議論散見周述學之曆宗通議曆宗中經袁黃著曆法新書其天地人三元則本之陳壤而雷宗亦著合璧連珠曆法皆會通回回曆以入授時雖不能如鄭世子之精微其於中西曆理亦有所發明邢雲路古今律曆考或言本出魏文魁手文魁

學本膚淺無怪其所疏授時皆不得其旨也

西洋人之來中土者皆自稱甌羅巴人其曆法與回回同而加精密嘗考前代遠國之人言曆法者多在西域而東南北無聞唐之九執曆元之萬年曆及洪武間所譯回回曆皆西域也蓋堯命羲和仲叔分宅四方羲仲羲叔和仲和叔則以嵎夷南交朔方為限獨和仲但曰宅西而不限以地豈非當時聲教之西被者遠哉至於周末疇人子弟分散西域天方諸國接壤西陲非若東南有大海之阻又無極北嚴寒之畏則抱書器而西征勢固便也甌羅巴在回回西其風俗相類而好奇喜新競勝之習過之故其曆法與回回

同源而世世增修遂非回回所及亦其好勝之俗爲之也義和既失其守古籍之可見者僅有周髀而西人渾蓋通憲之器寒熱五帶之說地圓之理正方之法皆不能出周髀範圍亦可知其源流之所自矣夫旁搜博採以續千百年之墜緒亦禮失求野之意也故備論之

明史卷三十一終

明史卷三十二　　志第八

總裁官總理事務　經筵講官少保兼太子太保保和殿大學士兼管吏部戸部尚書事加六級張廷玉等奉

欽定

曆二

大統曆法一上 法原

造曆者各有本原史宜備錄使後世有以考如太初之起數鍾律大衍之造端蓍策皆詳本志授時曆以測驗算術爲宗惟求合天不牽合律呂卦爻然其法之所以立數之所從出以及晷影星度皆有全書郭守敬齊履謙傳中有書名可考元史漫無采摭僅存李謙之議錄

曆經之初稿其後改三應率及立成之數與夫割圓弧矢之法平立定三差之原盡削不載使作者精意湮沒識者憾焉今據大統曆通軌及曆草諸書稍爲　次首法原次立成次推步而法原之目七曰句股測望曰弧矢割圓曰黃赤道差曰黃赤道內外度曰白道交周曰日月五星平立定三差曰里差刻漏

句股測望

北京立四丈表冬至日午正測得景長七丈九尺八寸五分隨以簡儀測到太陽南至地平二十六度四十六分半爲半弧背　求得矢度五度九十一分半　置周

天半徑截矢餘五十四度九十六分爲股乃本地去戴日下之度　以弦股別句術求得句二十六度一十七分六十六秒爲日出地半弧弦

北京立四丈表夏至日午正測得景長一丈一尺七寸一分隨以簡儀測到太陽南至地平七十四度二十六分半爲半弧背　求得矢度四十三度七十四分少

置周天半徑截矢餘一十七度一十三分二十五秒爲句乃本地去戴日下之度　以句弦別股術求得股五十八度四十五分半爲日出地半弧弦

以二至日度相併得一百度七十三分折半得五十度

三十六分半爲北京赤道出地度　以赤道出地度轉減周天四之一餘四十度九十四分九十三秒七十五微爲北京北極出地度

弧矢割圓

周天徑一百二十一度七十五分少（少不用）　半徑六十〇度八十七分半（又爲黃赤道大弦）　二至黃赤道內外半弧背二十四度（所測就整）　二至黃赤道弧矢四度八十四分八十二秒　黃赤道大句二十三度八十分七十秒

黃赤道大股五十六度〇二分六十八秒（半徑內減去矢度之數）

割圓求矢術　置半弧背度自之爲半弧背冪周天徑

自之爲上廉　上廉乘半弧背冪爲正實　上廉乘徑爲益從方　半弧背倍之乘徑爲下廉　以初商乘上廉得數以減益從方餘爲從方　置初商自之以減下廉餘以初商乘之爲從廉　從方從廉相並爲下法

下法乘初商以減正實實不足減改初商實有不盡次第商除之　倍初商數與次商相並以乘上廉得數以減益從方餘爲從方　并初商次商而自之又以初商自之並二數以減下廉餘以初商倍數並次商乘之爲從廉　從方從廉相並爲下法　下法乘次商以減餘實而定次商有不盡者如法商之皆以商得數爲矢度

之數黃赤道同用

如以半弧背一度求矢度　術曰置半弧背一度自之得一度爲半弧背冪　置周天徑一百二十一度太自之得一萬四千八百二十三度〇六分二十五秒爲上廉　上廉乘半弧背冪得一萬四千八百二十三度〇六分二五爲正實　上廉又乘徑得一百八十〇萬四千七百〇七度八十五分九十三秒七五爲益從方半弧背一度倍之得二度以乘徑得二百四十三度五十分爲下廉　初商八十秒　置初商八十秒乘上廉一萬四千八百二十三度〇六二五得一百一十八度

五八四五以減益從方一百八十〇萬四千七百〇七
度八五九三七五餘一百八十〇萬四千五百八十九
度二七四八七五爲從方　又置初商八十秒自之得
六十四微以減下廉餘二百四十三度四九九九三六
仍以八十秒乘之得一度九四七九九九四八八爲從
廉　以從廉從方並之共得一百八十〇萬四千五百
九十一度二二二八七四四八八爲下法　下法乘初
商得一萬四千四百三十六度七十二分九七八二九
九五九〇四以減正實餘實三百八十六度三十三分
二七一七〇〇四〇九六　次商二秒　置初商八十

秒倍之得一分六十秒加次商二秒得一分六十二秒乘上廉一萬四千八百二十三度〇六二五得二百四十〇度一三三六一二五以減益從方餘一百八十〇萬四千四百六十七度七二五七六二五爲從方　又置初次商八十二秒自之得六十七微加初商八十秒自之之數得一秒三十一微以減下廉餘二百四十三度四九九八六九以前所得一分六十二秒乘之得三度九十四分四六九七八七七八爲從廉　以從廉從方並得一百八十〇萬四千四百七十一度六十七分〇四六〇三七七八爲下法　下法乘次商得三百六

十〇度八九四三三四〇九二〇七五五六以減餘實仍餘二十五度四三八三八二九一二〇二〇四四不足一秒棄不用下同

凡求得矢度八十二秒餘度各如上法求到矢度以爲黃赤相求及其內外度之根數詳後

黃赤道差

求黃道各度下赤道積度術　置周天半徑內減去黃道矢度餘爲黃赤道小弦　置黃赤道小弦以黃赤道大股乘之大股見割圓爲實黃赤道大弦半徑爲法實如法而一爲黃赤道小股　置黃道矢自乘爲實以周天全徑

為法實如法而一為黃道半背弦差　以差去減黃道積度即黃道半弧背餘為黃道半弧弦　置黃道半弧弦自之為股冪黃赤道小股自之為句冪二冪並之以開平方法除之為赤道小弦　置黃道半弧弦以周天半徑亦為赤道大弦乘之為實以赤道小弦為法而一為赤道半弧弦　置黃赤道小股亦為赤道橫小句　以赤道大弦即半徑乘之為實以赤道小弦為法而一為赤道橫大句以減半徑餘為赤道橫弧矢　橫弧矢自之為實以全徑為法而一為赤道半背弦差　以差加赤道半弧弦為赤道積度

如黃道半弧背一度求赤道積度　術曰置半徑六十

○度八十七分五十秒（即黃赤道大弦）內減黃道矢八十二秒餘六十○度八六六八為黃赤道小弦　置黃赤道小弦以黃赤道大股五十六度○二六八乘之得三千四百一十○度一七二○三○二四為實以黃赤道大弦六十○度八七五為法實如法而一得五十六度○一分九十二秒為黃赤道小股（又為赤道小句）　置矢度八十二秒自之得六十七微以全徑一百二十一度七五為法除之得五十五纖為黃道半背弦差　置黃道半弧背一度內減黃道半背弦差餘為半弧弦因差在微以下不減即用一度為半弧弦　置黃道半弧弦一度自之

得一度爲股冪黃赤道小股五十六度○一九二自之得三千一百三十八度一五○七六八六四爲句冪二冪並得三千一百三十九度一五○七六八六四爲弦實平方開之得五十六度○二八一爲赤道小弦　置黃道半弧弦一度以半徑（即赤道大弦）乘之得六十○度八七五爲實以赤道小弦五十六度○二八一爲法除之得一度○八分六十五秒爲赤道半弧弦　置黃赤道小股五十六度○一九二（又爲赤道小句）以赤道大弦（半徑）六十○度八七五乘之得三千四百一十○度一六八八爲實以赤道小弦爲法除之得六十○度八十六分五十

三秒爲赤道橫大句　置半徑六十〇度八十七分五十秒內減赤道大句六十〇度八十六分五十三秒餘九十七秒爲赤道橫弧矢　置赤道橫弧矢九十七秒自之得九十四微〇九以全徑爲法除之得七十七纖爲赤道背弦差　置赤道半弧弦一度〇八分六十五秒加赤道背弦差爲赤道積度今差在微已下不加即用半弧弦爲積度

凡求得赤道積度一度〇八分六十五秒餘度各如上法求到各黃道度下赤道積度兩數相減即得黃赤道差乃至後之率其分後以赤道度求黃道反此求之其

數竝同

黃赤道相求弧矢諸率立成上

至後黃道積度 分後赤道積度 十度十分	黃道矢度 十度十分十秒	黃道矢差 十度十分十秒	黃道半弧茲又為赤道小股 十度十分十秒	黃赤道小股又為赤道小句 十度十分十秒	赤道小弦 十度十分十秒
初			一〇〇〇〇	五六〇一九二	
一	八二	〇二四六	二〇〇〇〇	五五九九六六	五六〇二八一
二	〇三二八	〇四一一	二九九九九	九五八八	〇三二三
三	〇七三九	〇五七六	三九九九九	九〇五八	〇三九一
四	一三一五	〇七四一	四九九九七	八三七六	〇四八七
五	二〇五六	〇九〇七	五九九九三	七五四一	〇六一〇
六	二九六三	一〇七三	六九九八七	六五五三	〇七五九
七	四〇三六	一二四〇	七九九七七	五四二二	〇九三六
八	五二七六	一四〇八	八九九六三	四一一六	一一四〇
九	六六八四	一五七六	九九九四四	二六六六	一三七一
一〇	八二六〇	一七四五	一〇九九一八	一〇六〇	一六三〇
一一	一〇〇〇五	一九一六	一一九八八三	五四九二九六	一九一五
一二	一九二一	二〇八七			二二二六

三	四〇〇八	二二五八	一二九八三九	七三七五	二五六五
四	六二六六	二四三〇	一三九七八三	五二九七	二九二八
五	八六九六	二六〇五	一四九七一三	三〇六一	三三二〇
六	二一三〇一	二七七九	一五九六二八	〇六六三	三七三五
七	四〇八〇	二九五五	一六九五二四	五三八一〇六	四一七八
八	七〇三五	三一三〇	一七九四〇〇	五三八九	四六四四
九	三〇一六五	三三〇七	一八九二五三	二五〇五	五一三五
二〇	三四七二	三四八五	一九九〇八〇	五二九四六二	五六五二
一	六九五七	三六六三	二〇八八七八	六二五四	六一九二
二	四〇六二〇	三八四二	二一八六四五	二八八二	六七五六
三	四四六二	四〇二〇	二二八三七六	五一九二四七	七三四二
四	八四八二	四二〇〇	二三八〇七〇	五六四七	七九五二
五	五二六八二	四三七九	二四七七二一	一七八一	八五八二
六	七〇六一	四五五九	二五七三二六	五〇七七五一	九二三四
七	六一六二〇	四七三八	二六六八八一	三五五五	九九〇六
八	六三五八	四九一七	二七六三八二	四九九二九九	五七〇五九九
九	七一二七五	五〇九五	二八五八二八	四六六九	一三一〇
三〇	六三七〇	五二七三	二九五二一〇	四八九九八〇	二〇三九
一	八一六四三	五四五〇	三〇四五三五	五一二七	二七八六
二	七〇九三	五六二六	三一三七六〇	〇一一一	三五四九
三	九二七一九	五八〇一	三二二九三九	四七四五三三	四三二六

至後黃分後赤道積度	黃道矢度	黃道矢差	黃道半弧弦又為赤道小股	黃赤道小股又為赤道小句	赤道小弦
十度十分	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒
三四	八五二〇	五九七四	三三二〇二八	四六九五九四	五一一八
五	一〇四四九四	六一四五	三四一〇三二	四〇九六	五九二三
六	一一〇六三九	六三一四	九九四六	四五八四四〇	六七四〇
七	六九五三	六四八一	三五八七六六	二六二九	七五六九
八	一二三四三四	六六四七	三六七四八六	四四六六六四	八四〇七
九	一三〇〇八一	六八〇八	三七六一〇二	〇五四七	九二五二
四〇	六八八九	六九六七	三八四六〇九	四三四二八二	五八〇一〇七
一	一四三八五六	七一二四	三九三〇〇三	四二七八六九	〇九六七
二	一五〇九八〇	七二七六	四〇一二六七	一三一二	一八三一
三	八二五六	七四二六	九四二九	四一四六一六	二六九九
四	一六五六八二	七五七一	四一七四五四	四〇七七八二	三五六九
五	一七三二五三	七七一二	四二五三四六	〇八二二	四四四〇
六	一八〇九六五	七八五〇	四三三一〇二	三九三七一五	五三一一
七	一八八八一五	七九八四	四四〇七一八	三八六四九〇	六一八〇
八	一九六七九九	八一一二	八一八九	三七九一四三	七〇四五
九	二〇四九一一	八二三七	四五五五一三	三七一六七六	七九〇七
五〇	二一三一四八	八三五七	四六二六八四	三六四〇九五	八七六三
一	二二一五〇五	八四七二	九七〇一	三五六四〇四	九六一二

Row	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5
二	九九七七	八五八三	四七六五五九	三四八六〇七	五九〇四五三
三	二三八五六〇	八六八八	四八三二五六	〇七〇七	一二八五
四	二四七二四八	八七八九	九七八九	三三二七一一	二一〇六
五	二五六〇三七	八八八五	四九六一五六	三二四六二二	二九一七
六	二六四九二二	八九七七	五〇二三五四	三一六四四五	三七一四
七	二七三八九九	九〇六三	八三八二	三〇八一八三	四四九九
八	八二九六二	九一四四	五一四二三六	二九九八四一	五二六七
九	二九二一〇六	九二二二	九九一七	一四二六	六〇二二
六〇	三〇一三二八	九二九四	五二五四二二	二八二九三八	六七六〇
一	三一〇六二二	九三六一	五三〇七五一	二七四三八四	七四八一
二	九九八三	九四二六	五九〇二	二六五七六九	八一八四
三	三二九四〇九	九四八五	五四〇八七五	二五七〇九四	八八六八
四	三三八八九四	九五三八	五六六八	二四八三六四	九五三二
五	三四八四三二	九五九〇	五五〇二八四	二三九五八六	六〇〇一七八
六	三五八〇二二	九六三八	四七一九	〇七五九	〇八〇二
七	三六七六六〇	九六八一	八九七四	二二一八八九	一四〇四
八	三七七三四一	九七一九	五六三〇五〇	二一二九七九	一九八四
九	三八七〇六〇	九七五六	六九四八	二〇四〇三四	二五四四
七〇	三九六八一六	九七八九	五七〇六六七	一九五〇五五	三〇八一
一	四〇六六〇五	九八一八	四二〇七	一八六〇四六	三五九五
二	四一六四二三	九八四五	七五七〇	一七七〇二〇	四〇八六

至後黃道積度／分後赤道積度	黃道矢度	黃道矢差	黃道半弧弦又為赤道小股	黃赤道小股又為赤道小句	赤道小弦
十度十分	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒
七三	四二六二六八	九八六八	五八〇七五六	一六七九四九	四五五三
四	四三六一三六	九八九一	三七六六	一五八八七六	四九九七
五	四四六〇二七	九九一〇	六六〇〇	一四九七六三	五四一六
六	四五五九三七	九九二五	九二五八	〇六四三	五八一〇
七	四六五八六二	九九四〇	五九一七四四	一三一五〇八	六一八一
八	四七五八〇二	九九五二	四〇五六	一二二三五九	六五二六
九	四八五七五四	九九六二	六一九六	一一三二〇〇	六八四七
八〇	四九五七一六	九九七二	八一六五	一〇四〇三二	七一四四
一	五〇五六八八	九九七九	九九六三	〇九四八五四	七四一五
二	五一五六六七	九九八四	六〇一五九二	〇八五六七〇	七六六一
三	五二五六五一	九九八九	三〇五二	〇七六四八一	七八八二
四	五三五六四〇	九九九三	四三四五	〇六七二八七	八〇七九
五	五四五六三三	九九九六	五四七〇	〇五八〇九〇	八二五〇
六	五五五六二九	九九九七	六四一八	〇四八八九〇	六〇八三九五
七	五六五六二六	九九九九	七二二二	〇三九六一九	八五一八
八	五七五六二五	一〇〇〇〇	七八四九	〇三〇四八七	八六一三
九	五八五六二五	〇〇〇〇	八三一一	〇二一二八三	八六八三
九〇	五九五六二五	〇〇〇〇	八六〇九	〇一二〇七九	八七二九

一	六〇五六二五	〇三一二五	八七四二	〇〇二八七六	八七四九
一三一	八七五〇	〇〇〇〇	八七五〇	〇〇〇〇	八七五〇

黃赤相求弧矢諸率立成下

至後黃道積度 分後赤道積度 十度十分	赤道半弧弦 十度十分十秒	赤道矢度 十度十分十秒	至後赤道積度 分後黃道積度 十度十分十秒	度率 十度十分十秒	黃赤道差 十度十分十秒
初				一〇八六五	
一	一〇八六五	九七	一〇八六五	〇八六一	〇八六五
二	二一七二八	〇三八八	二一七二八	〇八六〇	一七二八
三	三二五八七	〇八七五	三二五八八	〇八五七	二五八八
四	四三四四三	一五五三	四三四四五	〇八四九	三四四五
五	五四二九〇	二四二五	五四二九四	〇八四三	四二九四
六	六五一二七	三四九四	六五一三七	〇八三三	五一三七
七	七五九五二	四七五七	七五九七〇	〇八二三	五九七〇
八	八六七六二	六二一四	八六七九三	〇八一二	六七九三
九	九七五五五	七八一四	九七六〇五	〇八〇一	七六〇五
一〇	一〇八三二九	九七一六	一〇八四〇六	〇七八六	八四〇六
一一	一一九〇六九	一一七六〇	一一九一一二	〇七七二	九一九二
一二	一二九八〇三	四〇〇〇	一二九九六四	〇七五五	九九六四
一三	一四〇四九八	六四三五	一四〇七一九	〇七四〇	一〇七一九

至後黃道分後赤道積度	赤道半弧弦	赤道矢度	至後赤道分後黃道積度	度率	黃赤道差
十度十分	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒	十度十分十秒
一四	一五一一六一	九〇六七	一五一四五九	〇七二〇	一四五九
五	一六一七九六	二一八九三	一六二一七九	〇七〇四	二一七九
六	一七二三七四	四九一五	一七二八八三	〇六八四	二八八三
七	一八二九一七	八一三二	一八三五六七	〇六六三	三五六七
八	一九三四一三	三一五四四	一九四二三〇	〇六四二	四二三〇
九	二〇三八五八	五一五〇	二〇四八七二	〇六二二	四八七二
二〇	二一四二四八	八九四八	二一五四九四	〇五九九	五四九一
一	二二四五七八	四二九四八	二二六〇九三	〇五七五	六〇九三
二	二三四八四五	七一二四	二三六六六八	〇五五四	六六六八
三	二四五〇四四	五一四九八	二四七二二二	〇五三〇	七二二二
四	二五五一七一	六〇六一	二五七七五二	〇五〇六	七七五二
五	二六五二二一	六〇八一四	二六八二五八	〇四八二	八二五八
六	二七五一八九	五七五一	二七八七四〇	〇四五六	八七四〇
七	二八五〇七一	七〇八七四	二八九一九六	一〇四三二	一九一九六
八	二九四八六二	六一七八	二九九六二八	〇四〇八	九六二八
九	三〇四五五九	八一六六四	三一〇〇三六	〇三八二	二〇〇三六
三〇	三一四一五五	七三二六	三二〇四一八	〇三五五	〇四一八
一	三二三六四五	九三二六三	三三七七七三	〇三三二	〇七七三

二	三三三○二七	九一七三	三四一一○五	○三○六	一一○五
三	三四二二九五	一○五三五一	三五一四一一	○二八○	一四一一
四	三五一四四四	一一一六九五	三六一六九六	○二五四	一六九一
五	三六○四七○	八二○二	三七一九四五	○二二九	一九四五
六	九三六八	一二四八六六	三八二一七四	○二○三	二一七四
七	三七八一三四	一三一六八六	三九二三七七	○一七七	二三七七
八	三八六七六四	八六五四	四○二五五四	○一五二	二五五四
九	三九五二五四	一四五七七○	四一二七○六	○一二六	二七○六
四○	四○三五九九	一五三○二七	四二二八三二	○一○二	二八三二
一	四一一七九七	一六○四二○	四三二九三○	○○七五	二九三○
二	九八四二	七九四六	四四三○○九	○○四九	三○○九
三	四二七七三三	一七五五九八	四五三○五八	○○二七	三○五八
四	四三五四六七	一八三三七三	四六三○八五	○一○○○○	三○八五
五	四四三○五八	一九一二六五	四七三○八五	九九七四	三○八五
六	四五○四四五	九二六五	四八三○五九	九九五一	三○五九
七	七六八七	二○七三七九	四九三○一○	九九二五	三○一○
八	四六四七六○	二一五五九○	五○二九三五	九九○一	二九三五
九	四七一六六二	二二三八九七	五一二八三六	九八九六	二八三六
五○	八三九一	二三二二九五	五二二七一二	九八五一	二七一二
一	四八四九四六	二四○七七八	五三二五六三	九八二七	二五六三
二	四九一三二六	九三四一	五四二三九○	九八○三	二三九○

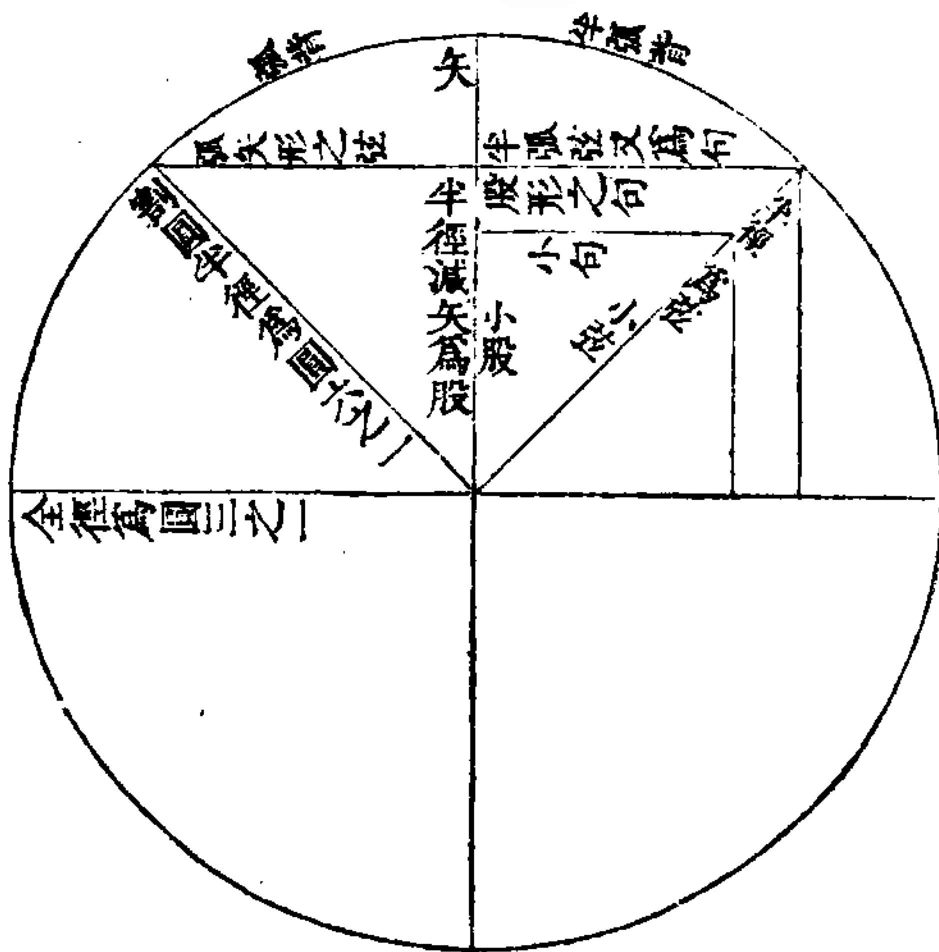
至後黃道積度（分後赤）十度十分	赤道半弧弦 十度十分十秒	赤道矢度 十度十分十秒	至後赤道積度（分後黃）十度十分十秒	度率 十度十分十秒	黃赤道差 十度十分十秒
五三	七五三〇	二五七九八〇	五五二一九三	九七八〇	二一九三
四	五〇三五五六	二六六六八七	五六一九七三	九七五五	一九七三
五	九四〇五	二七五四六〇	五七一七二八	九七三一	一七二八
六	五一五〇七六	二八四二九一	五八一四五九	九七〇八	一四五九
七	五二〇五六八	二九三一八〇	五九一一六七	九六八五	一一六七
八	五八八三	三〇二一一八	六〇〇八五二	九六六一	〇八五二
九	五三一〇一九	三一一一〇二	六一〇五一三	九六三九	〇五一三
六〇	五九七八	三二〇一二八	六二〇一五二	九六一六	〇一五二
一	五四〇七六一	九一九一	九七六八	九五九四	一九七六八
二	五三六八	三三八二八七	六三九三六二	九五七二	九三六二
三	九八〇〇	三四七四一四	六四八九三四	九五五一	八九三四
四	五五四〇五七	三五六五六八	六五八四八五	九五二九	八四八五
五	八一四三	三六五七四二	六六八〇一四	九五〇九	八〇一四
六	五六二〇五七	三七四九三九	六七七五二三	九四八七	一七五二三
七	五八〇一	三八四一五一	六八七〇一〇	九四七〇	七〇一〇
八	九三七九	三九三三七八	六九六四八〇	九四五〇	六四八〇
九	五七二七九〇	四〇二六一五	七〇五九三〇	九四二七	五九三〇
七〇	六〇三二	四一一八六二	七一五三五七	九四一二	五三五七

一	九一一一	四二一一一六	七二四七六九	九三九二	四七六九
二	五八二○二九	四三○三七四	七三四一六一	九三八五	四一六一
三	四七八七	九六三六	七四三五四六	九三五三	三五四六
四	七三八七	四四八八九九	七五二八九九	九三四三	二八九九
五	九八三○	四五八一六三	七六二二四二	九三二九	二二四二
六	五九二一一七	四六七四二五	七七一五七一	九三一五	一五七一
七	四二五一	四七六六八五	七八○八八六	九三○四	○八八六
八	六二三四	四八五九四四	七九○一九○	九二八六	○一九○
九	八○六五	四九五一九五	九四七六	九二七五	○九四七六
八○	九七四七	五○四四四三	八○八七五一	九二六五	八七五一
一	六○一二八一	五一三六八八	八一八○一六	九二五五	八○一六
二	二六七四	五二二九二七	八二七二七一	九二四四	七二七一
三	三九一三	五三二一五九	八三六五一五	九二三八	六五一五
四	五○一二	五四一三八九	八四五七五三	九二二八	五七五三
五	五九六七	五五○六一三	八五四九八一	九二二二	四九八一
六	六七八一	九八三二	八六四二○三	九二一五	四二○三
七	七四五三	五六九○四六	八七三四一八	九二一二	三四一八
八	七九八五	五七八二五七	八八二六三○	九二一○	二六三○
九	八三七一	五八七四六五	八九一八四○	九二○四	一八四○
九○	八六三○	五九六六七一	九○一○四四	九二○四	一○四四
一	八七四三	六○五六七四	九一○二四八	二八七七	○二四八

一三二	八七五〇	八七五〇	三一二五	〇〇〇〇	〇〇〇〇

按郭守敬創法五端內一曰黃赤道差此其根率也舊法以一百一度相減相乘授時立術以句股弧矢方圓斜直所容求其差數合於渾象之理視古為密顧至元曆經所載甚畧又誤以黃道矢度為積差黃道矢差為差差率今正之

割圓弧矢圖

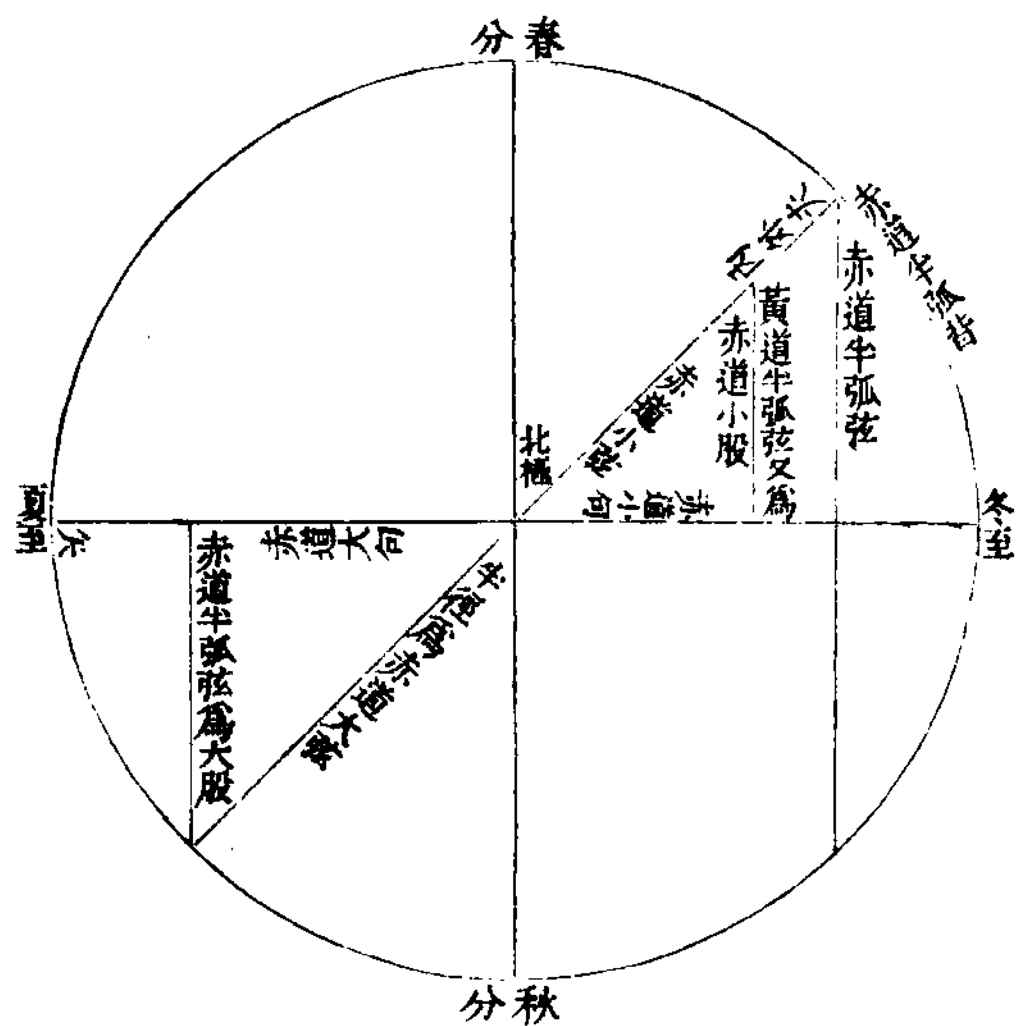


凡渾圓中剖則成平圓任割平圓之一分成弧矢形皆有弧背有弧弦有矢剖弧矢形而半之則有半弧背有半弧弦有矢因弦矢生句股形以半弧弦爲句矢減半徑之餘爲股半徑爲弦句股內成小句股則有小句小股小弦而大小可互求平側可互用渾圓之理斯爲密近

側立之圖

平者爲赤道斜者爲黃道
因二至黃赤之距生大句
股因各度黃赤之距生小
句股

平視之圖



外大圓為赤道從北極平視則黃道在赤道內有赤道各度即各有其半弧弦以生大句股又各有其相當之黃道半弧弦以生小句股此二者皆可互求

按舊史無圖然表亦圖之屬也今句股割圓弧矢之法實爲曆家測算之本非圖不明因存其要者數端

黃赤道內外度

推黃道各度距赤道內外及去極遠近術　置半徑內減去赤道小弦餘爲赤道二弦差又爲黃赤道小弧矢又爲內外矢又爲股弦差　置半徑內減去黃道矢度餘爲黃赤道小弦以二至黃赤道內外半弧弦乘之爲實以黃赤道大弦爲法卽半徑除之爲黃赤道小弧弦卽黃赤道內外半弧弦又爲黃赤道小句　置黃赤道小弧矢自之卽赤道二弦差以全徑除之爲半背弦差以差加黃赤道小弧弦爲黃赤道小弧半背卽黃赤道

內外度　置黃赤道內外度視在盈初縮末限以加在縮初盈末限以減皆加減象限度即各得太陽去北極度分

如冬至後四十四度求太陽去赤道內外及去極度

術曰置半徑六十〇度八十七分半內減黃道四十四度下赤道小弦五十八度三十五分六十九秒餘二度五十一分八十一秒爲黃赤道小弧矢即內外矢　置半徑六十〇度八七五內減黃道四十四度矢一十六度五十六分八十二秒餘四十四度三十〇分六十八秒爲黃赤道小弦　置黃赤道小弦以二至黃赤道內外半

弧弦二十三度七十一分乘之得一千○五十○度五十一分四二三八爲實以黃赤道大弦六十○度八七五爲法除之得一十七度二十五分六十九秒爲黃赤道小弧弦即內外半弧弦　置黃赤道小弧矢二度五十一分八十一秒自之爲實以全徑一百二十一度七十五分除之得五分二十一秒爲背弦差以差加黃赤道小弧弦一十七度二十五分六十九秒得一十七度三十○分八十九秒爲二至前後四十四度太陽去赤道內外度　置象限九十一度三十一分四十三秒七五以內外度一十七度三○八九加之得一百○八度六十二

分三十二秒七五爲冬至後四十四度太陽去北極度

黃道每度去赤道內外及去北極立成

黃道積度 十度分	黃赤內外矢又爲赤道二弦差 十度十分十秒	內外半弧弦又爲黃赤小弧弦 十度十分十秒	內外度又爲黃赤道小弧半背 十度十分十秒	冬至前後去極度 十度十分十秒	夏至前後去極度 十度十分十秒
初	○四八四八二	二三七一○○	二三九○三○	一一五二一七三	六七四一一三
一	八四六九	七○七八	八九九七	二一四○	四一四六
二	八四二七	六九七二	八八九八	二○四一	四二四五
三	八三五九	六八一二	八七三二	一八七五	四四一一
四	八二六三	六五八八	八五四一	一六四四	四六四二
五	八一四○	六二九九	八二○二	一三四五	四九四一
六	七九九一	五九四六	七八三八	○九八○	五三○六
七	七八一四	五五二八	七四○五	○五四八	五七三八
八	七六一○	五○四五	六九○七	○○五○	六二三六
九	七四九九	四四九六	六三四二	二一四九四八五	六八○一
一○	七一二○	三八八三	五七○六	八八四九	七四三七
一	六八三五	三二○三	五○○四	八一四七	八一三九
二	六五二四	二四五七	四二三五	七三七八	八九○八
三	六一八七	一六四四	三三九六	六五三九	九七四七

黃道積度 十度分	黃赤內外矢又爲赤道二弦差 十度十分十秒	內外半弧弦又爲黃赤小弧弦 十度十分十秒	內外度又爲黃赤道小弧半背 十度十分十秒	冬至前後去極度 十度十分十秒	夏至前後去極度 十度十分十秒
一四	五八二二	○七六四	二四八八	五六三一	六八○六五五
五	五四三○	二二九八一八	一五一三	四六五六	一六三○
六	五○一五	八八○二	○四六六	三六○九	二六七七
七	四五七二	七七二一	二二九三五二	二四九五	三七九一
八	四二○六	六五七○	八一六七	一三一○	四九七六
九	三六一五	五三五一	六九一三	○○五六	六二三○
二○	三○九八	四○六三	五五八八	一一三八七三一	七五五五
一	二五五八	二七○六	四一九三	七三三六	八九五○
二	一九九四	一二七九	二七二七	五八七○	六九○四一六
三	一四○八	二二九七八二	一一九○	四三三三	一九五三
四	○七九八	八二一七	二二九五八四	二七二七	三五五九
五	○一六八	六五八一	七九○六	一○四九	五二三七
六	三九五一六	四八七五	六一五九	一二三九三○二	六九八四
七	八八四四	三一○○	四三三九	七四八二	八八○四
八	八一五一	一二五四	二四四九	五五九二	七○○六九四
九	七四四○	二○九三三九	○四八九	三六三二	二六五四
三○	六七一一	七三五五	二○八四六二	一六○五	四六八一
一	五九六四	五三○一	六三六三	二二一九五○六	六九八○

二	五二○一	二三七八	四一九五	七三三八	八九四八
三	四四二四	○九八七	一九六○	五一○三	七一一八三
四	三六三二	一九八七二八	一九九六五七	二八○○	三四八六
五	二八二七	六四○一	七二八六	○四二九	五八五七
六	二○一○	四○○八	四八四九	一一○七九二	八二九四
七	三一一八一	一九一五四八	一九二三四六	一一○五四八九	七二○七九七
八	○三四三	一八九○二四	一八九七八○	二九二三	三三六三
九	二九四九七	六四三五	七一四九	○二九二	五九九四
四○	八六四三	三七八三	四四五六	一○九七五九九	八六八七
一	七七八三	一○七○	一七○四	四八四七	七三一四三九
二	六九一九	一七八二九五	一七八八九○	三○三三	四二五三
三	六○五一	五四六一	六○一八	一○八九一六一	七一二五
四	五一八一	二五六九	三○八九	六二三三二	七四○○五四
五	四三一○	一六九六二○	○一○五	三二四八	三○三八
六	三四三九	六六一六	一六七○六七	○二一○	六○七六
七	二五七○	三五五九	三九七七	一○七七二○	九一六六
八	一七○五	○四四九	○八三六	三九九九	七五二三○七
九	○八四三	一五七二八九	一五七六四五	○七八八	五四九八
五○	一九九八七	四○八一	四四○九	一○六七五五二	八七三四
一	九一三八	○八二三	一一二四	四二六七	七六二○一九
二	八二九七	一四七五二三	一四七七九八	○九四一	五三四五

黃道積度 十度分	黃赤內外矢又爲赤道二弦差 十度十分十秒	內外半弧弦又爲黃赤小弧弦 十度十分十秒	內外度又爲黃赤道小弧半背 十度十分十秒	冬至前後去極度 十度十分十秒	夏至前後去極度 十度十分十秒
五三	七四六五	四一八四	四四三四	一○五七五七七	八七○九
四	六六四四	○八○○	一○二七	四一七○	七七二一一六
五	五八三三	一三七三七七	一三七五八二	○七二五	五五六一
六	五○三六	三九一六	四一○一	一○四七二四四	九○四二
七	四二五一	○四二○	○五八六	三七二九	七八二五五七
八	三四八三	一二六八九○	一二七○三九	○一八二	六一○四
九	二七二八	三三二八	三四六一	一○三六六○四	九六八二
六○	一九九○	一一九七三六	一一九八五四	二九九七	七九三二八九
一	一二六九	六一一七	六二二一	一○二一九三六四	六九二二
二	○五六六	二四七一	二五六二	五七○五	八○○五八一
三	○九八八二	一○八七九九	一○八八七九	二○二二	四二六四
四	九二一八	五一○五	五一七四	一○一八三一七	七九六九
五	八五七二	一三九○	一四五○	四五九三	八一一六九三
六	七九四八	○九七六五五	○九七七○六	○八四九	五四三七
七	七三四六	三九○一	三九四五	一○○七○八八	九一九八
八	六七六六	○一三二	○一六九	三三一二	八二二九七四
九	六二○六	○八六三四七	○八六三七八	○九九九五二一	六七六五
七○	五六六九	二五四五	二五七一	五七一四	八三○五七二

一	五一五五	〇七八七三三	〇七八七五四	一八九七	四三八九
二	四六六四	四九〇九	四九二六	〇九八八〇六九	八二一七
三	四一九七	一〇四七	一〇八八	四二三一	八四二〇五五
四	三七五三	〇六七二三〇	〇六七二四一	〇三八四	五九〇二
五	三三三四	三三七八	三三八七	〇九七六五三〇	九七五六
六	〇二九四〇	〇五九五一八	〇五九五二五	〇九七二六六八	八五三六一八
七	二五六九	五六五三	五六五八	〇九六八八〇一	七四八五
八	二二二四	一七八一	一七八五	四九二八	八六一三五八
九	一九〇三	〇四七九〇五	〇四七九〇八	一〇五一	五二三五
八〇	一六〇六	四〇二五	四〇二七	〇九五七一七〇	九一一六
一	一三三五	〇一四一	〇一四二	三二八五	八七三〇〇一
二	一〇八九	〇三六二五四	〇三六二五四	〇九四九三九七	六八八九
三	〇八六八	二三六五	二三六五	五五〇八	八八〇七七八
四	〇六七一	〇二八四七五	〇二八四七五	一六一八	四六六八
五	〇五〇〇	四五八三	四五八三	〇九三七七二六	八五六〇
六	〇三五五	〇六九〇	〇六九〇	三八三三	八九二四五三
七	〇二三二	〇一六七九六	〇一六七九六	〇九二九九三九	六三四七
八	〇一三七	二九〇二	二九〇二	六〇四五	九〇〇二四一
九	〇〇六七	〇〇九〇〇七	〇〇九〇〇七	二一五〇	四一三六
九〇	〇〇二一	五一一二	五一一二	〇九一八二五五	八〇三一
一	〇〇〇一	一二一七	一二一七	四三六〇	九一一九二六

一三　○○○○　○○○○　○○○○　三一四三　三一四三

白道交周

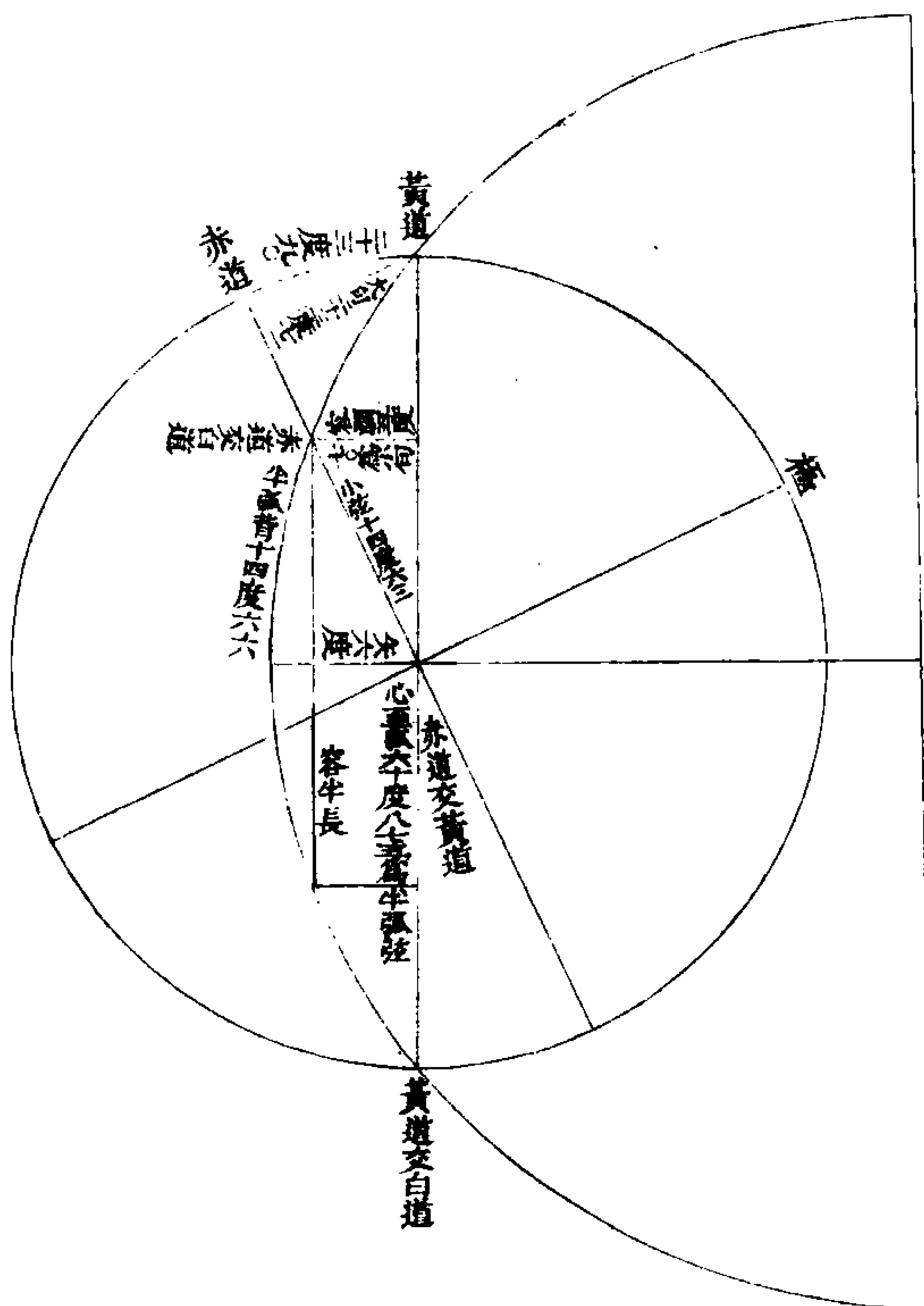
推白赤道正交距黃赤道正交極數　術曰置實測白道出入黃道內外六度爲半弧弦又爲大圓弧矢又爲股弦差置半徑六十○度八七五自之得三千七百○五度七六五六二五以矢六度而一得六百一十七度六十三分爲股弦和加矢六度共六百二十三度六十三分爲大圓徑依法求得容濶五度七十分又爲小句

又以二至出入半弧弦二十三度七十一分爲大句

以大句爲法除大股五十六度○六分五十秒得二

度三十七分就整為度差　以度差乘小句得小股一十三度四十七分八十二秒為容半長　置半徑六十〇度八七五為大弦以乘小句五度七十分為實以大句二十三度七十一分為法除之得一十四度六十三分為小弦又為白赤道正交距黃赤道正交半弧弦　依法求得半弧背一十四度六十六分為白赤道正交距黃赤道正交極數

月道距差圖



明史卷三十二終

明史卷三十三　　志第九

總裁官總理事務　經筵講官少保兼太子太保保和殿大學士兼管吏部戸部尚書事加六級張廷玉等奉

曆三

大統曆法一下 法原

太陽盈縮平立定三差之原

冬至前後盈初縮末限八十八日九十一刻就整離爲六段每段各得一十四日八十二刻就整各段實測日躔度數與平行相較以爲積差

積日　　積差

第一段　一十四日八二　七千〇五十八分〇二五

第二段　二十九日六四　一萬二千九百七十六三九二

第三段　四十四日四六　一萬七千六百九十三七四六二

第四段　五十九日二八　二萬一千一百四十八七三二八

第五段　七十四日一〇　二萬三千二百七十九九九七

第六段　八十八日九二　二萬四千〇二十六一八四

各置其段積差以其段積日除之爲各段日平差　置各段日平差與後段日平差相減爲一差　置一差與後段一差相減爲二差

日平差　一差　二差

段			
第一段	四百七十六分二五	三十八分四五	一分三八
第二段	四百三十七分八〇	三十九分八三	一分三八
第三段	三百九十七分九七	四十一分二一	一分三八
第四段	三百五十六分七六	四十二分五九	一分三八
第五段	三百一十四分一七	四十三分九七	
第六段	二百七十〇分二〇		

置第一段日平差四百七十六分二十五秒爲汎平積

以第二段二差一分三十八秒去減第一段一差三十八分四十五秒餘三十七分〇七秒爲汎平積差

另置第一段二差一分三十八秒折半得六十九秒爲

汎立積差　以汎平積差三十七分〇七秒加入汎平積四百七十六分二十五秒共得五百一十三分三十二秒爲定差　以汎立積差六十九秒去減汎平積差三十七分〇七秒餘三十六分三十八秒爲實以段日一十四日八十二刻爲法除之得二分四十六秒爲平差　置汎立積差六十九秒爲實以段日爲法除二次得三十一微爲立差

夏至前後縮初盈末限九十三日七十一刻就整離爲六段每段各得一十五日六十二刻就整各段實測日躔度數與平行相較以爲積差

	積日	積差
第一段	一十五日六二	七千〇五十八分九九〇四
第二段	三十一日二四	一萬二千九百七十八六五八
第三段	四十六日八六	一萬七千六百九十六六七九
第四段	六十二日四八	二萬一千一百五十〇七二九六
第五段	七十八日一〇	二萬三千二百七十八四八六
第六段	九十三日七二	二萬四千〇百一十七六二四四

推日平差一差二差術與盈初縮末同

	日平差	一差	二差
第一段	四百五十一分九二	三十六分四七	一分三三

第二段	四百一十五分四五	三十七分八〇	一分三三
第三段	三百七十七分六五	三十九分一二	一分三三
第四段	三百三十八分五二	四十〇分四六	一分三三
第五段	二百九十八分〇六	四十一分七九	
第六段	二百五十六分二七		

置第一段日平差四百五十一分九十二秒爲汎平積

以第一段二差一分三十三秒去減第一段一差三十六分四十七秒餘三十五分一十四秒爲汎平積差

另置第一段二差一分三十三秒折半得六十六秒五十微爲汎立積差　以汎平積差三十五分一十四

秒加入汎平積四百五十一分九十二秒共四百八十七分〇六秒爲定差　以汎立積差六十六秒五十微去減汎平差三十五分一十四秒餘三十四分四十七秒五十微爲實以段日一十五日六二爲法除之得二分二十一秒爲平差　置汎立積差六十六秒五十微爲實以段日爲法除二次得二十七微爲立差

凡求盈縮以入曆初末日乘立差得數以加平差再以初末日乘之得數以減定差餘數以初末日乘之爲盈縮積

凡盈曆以八十八日九〇九二二五爲限縮曆以九十

三日七一二〇二二五爲限在其限已下爲初以上轉減半歲周餘爲末盈初是從冬至後順推縮末是從冬至前逆溯其距冬至同故其盈積同縮初是從夏至後順推盈末是從夏至前逆溯其距夏至同故其縮積同

盈縮招差圖

定差實

一限	二限	三限	四限	五限
一一	一二	一三	一四	一五
	二四	二六	二八	二一十
		三九	三十二	三十五
			四十六	四二十
				五廿五

	六限	七限	八限	九限定差
平差	一	一	一	一
立差	六	七	八	九
平差	二	二	二	二
立差	十二	十四	十六	十八
平差	三	三	三	三
立差	十八	廿一	廿四	廿七
平差	四	四	四	四
立差	廿四	廿八	三十二	三十六
平差	五	五	五	五
立差	三十	三十五	四十	四十五
平差	六	六	六	六
立差	三十六	四十二	四十八	五十四
平差		七	七	七
立差		四十九	五十六	六十三
平差			八	八
立差			六十四	七十二
平差				九
立差				八十一

盈縮招差圖說

盈縮招差本為一象限之法如盈曆則以八十八日九十一刻為象限縮曆則以九十三日七十一刻為象限 今止作九限者舉此為例也其空格九行定差本數為實也其斜線以上平差立差之數為法也斜線以下空格之定差乃餘實也假如定差為一萬

平差爲一百立差爲單一今求九限法以九限乘定差得九萬爲實另置平差以九限乘二次得八千一百置立差以九限乘三次得七百二十九并兩數得八千八百二十九爲法以法減實餘八萬一千一百七十一爲九限積又法以九限乘平差得九百又以九限乘立差二次得八十一并兩數得九百八十一爲法定差一萬爲實以法減實餘九千零一十九卽九限末位所書之定差也於是再以九限乘餘實得八萬一千一百七十一爲九限積與前所得同蓋前法是先乘後減又法是先減後乘其理一也

按授時曆於七政盈縮並以垜積招差立算其法巧合天行與西人用小輪推步之法殊途同歸然世所傳九章諸書不載其術曆草載其術而不言其故宣城梅文鼎爲之圖解於平差立差之理垜積之法皆有以發明其所以然有專書行於世不能備錄謹錄招差圖說以明立法之大意云

凡布立成 盈初縮末置立差三十一微以六因之得一秒八十六微爲加分立差置平差二十一分四十六秒倍之得四分九十二秒加入加分立差得四分九十三秒八十六微爲平立合差○置定差五百一十三分三十

二秒內減平差二一分四十六秒再減立差三十一微餘五百一十〇分八十五秒六十九微爲加分
縮初盈末置立差二一十七微以六因之得一秒六十二微爲加分立差置平差二一分二十一秒倍之得四分四十二秒加入加分立差得四分四十三秒六十二微爲平立合差〇置定差四百八十七分〇六秒內減平差二一分二十一秒再減立差二一十七微餘四百八十四分八十四秒七十三微爲加分
已上所推皆初日之數其推次日皆以加分立差累加平立合差爲次日平立合差以平立合差減其日加分

為次日加分盈縮並同其加分累積之即盈縮積其數
並見立成

太陰遲疾平立定三差之原

太陰轉周二十七日五十五刻四十六測分四象象各七段四象二十八段每段十二限每象八十四限凡三百三十六限而四象一周以四象為法除轉周日得每象六日八八八六五分為七段每段下實測月行遲疾之數與平行相較以求積差

	積限	積差
第一段	一十二	一度二十八分七一二

第二段	二十四	二度四十五分九六一六
第三段	三十六	三度四十八分三七九一
第四段	四十八	四度三十二分五九五一
第五段	六十	四度九十五分二四
第六段	七十二	五度三十二分九四四
第七段	八十四	五度四十二分三三七六

各置其段積差以其段積限爲法除之爲各段限平差

置各段限平差與後段相減爲一差　置一差與後段一差相減爲二差

限平差	一差	二差

第一段　一十〇分七二六〇　四十七秒七六　九秒三十六

第二段　一十〇分二四八四　五十七秒一二　九秒三十六

第三段　九分六七七二　六十六秒四八　九秒三十六

第四段　九分〇一二四　七十五秒八四　九秒三十六

第五段　八分二五四〇　八十五秒二〇　九秒三十六

第六段　七分四〇二〇　九十四秒五六

第七段　六分四五六四

置第一段限平差一十〇分七二六為汎平積　置第一段一差四十七秒七六以第一段二差九秒三十六減之餘三十八秒四十微為汎平積差　另置第一段二

差九秒三十六微折半得四秒六十八微爲汎立積差

以汎平積差三十八秒四十微加汎平積一十〇分七二六得一十一分一十一秒爲定差　置汎平積差三十八秒四十微以汎立積差四秒六十八微減之餘三十三秒七十二微爲實以十二限爲法除之得二秒八十一微爲平差　置汎立積差四秒六十八微爲實十二限爲法除二次得三微二十五纖爲立差

凡求遲疾皆以入曆日乘十二限二十分以在八十四限已下爲初已上轉減一百六十八限餘爲末各以初末限乘立差得數以加平差再以初末限乘之得數以

減定差餘以初末限乘之爲遲疾積　其初限是從最遲最疾處順推至後末限是從最遲最疾處逆溯至前其距最遲疾處同故其積度同太陰與太陽立法同但太陽以定氣立限故盈縮異數太陰以平行立限故遲疾同原

布立成法　置立差三微二十五纖以六因之得一十九微五十纖爲損益立差　置平差二秒八十一微倍之得五秒六十二微再加損益立差一十九微五十纖共得五秒八十一微爲初限平立合差自此以損益立差累加之卽每限平立合差至八十限下積至二十一秒四一五爲平立合差之極八十一限下差一秒七八

○九八十二限下一秒七八○八至八十三限下平立合差與益分中分爲益分之終八十四限下差亦與損分中分爲損分之始至八十六限下差亦二十一秒四一五自此以損益立差累減之即每限平立合差至末限與初限同　置定差一十一分一十一秒內減平差二秒八十一微再減立差三微二十五纖餘一十一分○八秒一十五微七十五纖爲加分定差即初限損益分　置損益分以其限平立合差益減損加之即爲次限損益分　以益分積之損分減之便爲其下遲疾度

以八百二十分爲一限日率累加八百二十分爲每

限日率以上俱詳立成

五星平立定三差之原

凡五星各以實測分其行度為八段以求積差畧如日月法

木星立差加平差減

	積日	積差
第一段	一十一日五十刻	一度二一五二九七一一五
第二段	二十三日	二度三四〇五二一一四
第三段	三十四日五十刻	三度三五四一三七二六五
第四段	四十六日	四度二三四六〇九一二

第五段	五十七日五十刻	四度九六〇四〇一三七五
第六段	六十九日	五度五〇九九七八四四
第七段	八十〇日五十刻	五度八六一八〇四七二五
第八段	九十二日	五度九九四三四四六四

	汎平差	汎平較	汎立較
第一段	一十分五六七八〇一	三十九秒一六二一	六秒一一四一一二
第二段	一十分一七六一八	四十五秒四〇四三	六秒一一四一一二
第三段	九分七二二一三七	五十一秒六四六五	六秒一一四一一二
第四段	九分二〇五六七二	五十七秒八八八七	六秒一一四一一二
第五段	八分六二六七八五	六十四秒一三〇九	六秒一一四一一二

第六段　七分九八五四七六　七十〇秒三七二一　六秒一四二二

第七段　七分二八一七四五　七十六秒六一五三

第八段　六分五一五五九二

各置其段所測積差度分爲實以段日爲法除之爲汎平差各以汎平差與次段汎平差相較爲汎平較　又以汎平較與次段汎平較相較爲汎立較　置第一段汎平較三十九秒一六二一減其下汎立較六秒二四二二一餘三十二秒九一九九爲初段平立較加初段汎平差一十分五六七八〇一共得一十〇分八十九秒七十〇微爲定差秒置萬位　置初段平立較差三十二秒

九一九九內減汎立較之半三秒一二一一餘二十九秒七九九八八以段日一十一日五十刻除之得二秒五十九微一十二纖為平差　置汎立差之半三秒一二一一以段日為法除二次得二微三十六纖為立差

已上為木星平立定三差之原

火星盈初縮末　立差減　平差減

積日

第一段　七日六十二刻五十分

第二段　一十五日二十五刻

第三段　二十二日八十七刻五十分

第四段　三十〇日五十〇刻

第五段　三十八日一十二刻五十分

第六段　四十五日七十五刻

第七段　五十三日三十七刻五十分

第八段　六十一日

積差

第一段　六度二六八二五一二三八一八五五九三七五

第二段　一十一度六〇〇一七五七四三五九三七五

第三段　一十六度〇二五九六三七九二五一九五三一二五

第四段　一十九度六六九〇一三六二一二五

第五段　二十二度二一七九八九一四七六〇七四二一八七五

第六段　二十四度一六八二八六〇三二八一二五

第七段　二十五度三三一五五六二四九二六〇一五六二五

第八段　二十五度六一九五一五六六

汎平差

第一段　八十二分〇六五七三四八四三七五

第二段　七十六分〇六六七二六一六七五

第三段　七十〇分〇五八八五八一〇九三七五

第四段　六十四分一八二九六九二五

第五段　五十八分四三九〇五九六〇九三七五

第六段　五十二分八二七一二九一八七五
第七段　四十七分三四七一七七九八四三七五
第八段　四十一分九九九二〇六

汎平較

第一段　六分一三九八四七二九六八七五
第二段　六分〇〇七八六八〇七八一二五
第三段　五分八七五八八八八五九三七五
第四段　五分七四三九〇九六四〇六二五
第五段　五分六一一九三〇四二一八七五
第六段　五分四七九九五一二〇三一二五

第七段　五分三四七九七一九八四三七五

汎立較

第一段　一十三秒一九七九二一八七五

第二段　一十三秒一九七九二一八七五

第三段　一十三秒一九七九二一八七五

第四段　一十三秒一九七九二一八七五

第五段　一十三秒一九七九二一八七五

第六段　一十三秒一九七九二一八七五

汎平較前多後少應加汎立較　置初段下汎平較六分一三九八四七二一九六八七五加汎立較一十三秒

一九七九二一八七五得六分二七一八二一六五一五
六二一五爲初日下平立較　置初段汎平差八十二分
二十〇秒六五七三四八四三七五加初日下平立較
六分二七一八二六五一五六二五得八十八分四十
七秒八十四微爲定差　置初日下平立較六分二七
一八二六五一五六二五加汎立較之半六秒五九八
九六〇九三七五得六分三三七八一六一二五爲實
以段日而一得八十三秒一十一微八十九纖爲平差
　置汎立較之半六秒五九八九六〇九三七五以段
日七日六十二刻五十分爲法除二次得一十一微三

十五纖爲立差

火星縮初盈末平差負減立差減

積日

第一段　一十五日二十五刻

第二段　三十〇日五十刻

第三段　四十五日七十五刻

第四段　六十一日

第五段　七十六日二十五刻

第六段　九十一日五十刻

第七段　一百〇六日七十五刻

第八段	一百二十二日

積差

段	積差
第一段	四度五三二二五一八五七九六八七五
第二段	九度一〇二九六一四五一二五
第三段	一十三度五三一六七〇九〇一七七三七五
第四段	一十七度四七八九七九〇四
第五段	二十〇度八四三六六三〇六六四〇六二五
第六段	二十三度四三一三六二四二五
第七段	二十五度〇九二四三五二八三四六八七五
第八段	二十五度六一八三七四七二

汎平差

第一段 二十九分七一三一二六九三七五

第二段 二十九分八四五七七五二五

第三段 二十九分五七八三五五〇六二五

第四段 二十八分六五四〇六四

第五段 二十七分三三三九五一五六二五

第六段 二十五分六一八〇一七七五

第七段 二十三分五〇六二六二五六二五

第八段 二十〇分九九八六八六

汎平較　汎立較

第一段　一十三秒二二六四八三一二五　一十三秒五七六九七七五
第二段　二十六秒八四一八〇八七五　六十五秒五八七二九七五
第三段　九十二秒四二九一〇六二五　三十九秒五八二二三七五
第四段　一分三二〇一一二四三七五　三十九秒五八二二三七五
第五段　一分七一五九三三八一二五　三十九秒五八二二三七五
第六段　二分一一一七五五一八七五　三十九秒五八二二三七五
第七段　二分五〇七五七六五六二五
取汎立較均停者三十九秒五八二二三七五以較一
段下汎平較一十三秒二六四八三一二五餘二十六
秒三一七三〇六二五爲較較以加一段下汎平差二一

十九分七一三二二六九三七五得二十九分九十七
秒六十三微爲定差　置較較二十六秒三一七三〇
六二五以段日一十五日二十五刻而一得一秒七二
五七二五再置汎立較之半一十九秒七九一〇六八
七五以段日而一得一秒二九七七七五兩數並得三
秒〇二微三十五纖爲平差　置汎立較之半一十九
秒七九一〇六八七五以段日一十五日二五爲法除
二次得八微五十一纖爲立差

已上爲火星平立定三差之原

土星盈曆 立差加 平差減

	積日	積差
第一段	一十一日五十刻	一度六八三一四五八二八七五
第二段	二十三日	三度二三二一六四〇一
第三段	三十四日五十刻	四度六二〇九三〇〇八六二五
第四段	四十六日	五度八二三七一九六
第五段	五十七日五十刻	六度八一四七〇八六六八七五
第六段	六十九日	七度五六八〇七一一
第七段	八十〇日五十刻	八度〇五七九八四一九一二五
第八段	九十二日	八度二五八六二二八八

汎平差	汎平較	汎立較

第一段　一十四分六六三 六九二〇二五　五十八秒四 〇三三二五　七秒四八五 三五

第二段　一十四分〇 五二八八七　六十五秒八 八八六七五　七秒四八五 三五

第三段　一十三分三九 四〇〇〇二五　七十三秒三 七四〇二五　七秒四八五 三五

第四段　一十二分六 六〇二六　八十〇秒八 五九三七五　七秒四八五 三五

第五段　一十一分八五 一六六六二五　八十八秒三 四四七二五　七秒四八五 三五

第六段　一十一分九 六八二一九　九十五秒八 三〇〇七五　七秒四八五 三五

第七段　一十〇分〇〇 九九一八二五　一分〇三秒三 一五四二五

第八段　八分九七 六七六四

置第一段下汎平較內減其下汎立較餘五十〇秒九一七九七五爲平立較　以平立較加本段汎平差得

一十五分一十四秒六十一微為定差　置平立較內減汎立較之半三秒七四二六七五餘四十七秒一七五三以段日十一日五十刻而一得四秒一十〇微二十二纖為平差　置汎立較之半以段日除二次得二微八十三纖為立差

土星縮曆立差加平差減

	積日	積差
第一段	一十一日五十刻	一度二四一九七四二六八七五
第二段	二十三日	二度四一三七三五六九
第三段	三十四日五十刻	三度四八五〇七九六八六二五

第四段　四十六日　四度四二五八〇一六八

第五段　五十七日五十刻　五度二〇五六九七〇九三七五

第六段　六十九日　五度七九四五六一三五

第七段　八十〇日五十刻　六度一六二四一一〇〇四七五

第八段　九十二日　六度二七八三七八〇八

汎平差　汎平較　汎立較

第一段　一十分七九九九七七六二五　三十〇秒五二七三二五　八秒七五四九五

第二段　一十分四九四五〇三　三十九秒二八二二七五　八秒七九四九五

第三段　一十分一〇一六八〇二五　四十八秒〇三七二二五　八秒七五四九五

第四段　九分六二一三〇八　五十六秒七九二一七五　八秒七五四九五

第五段　九分○五三二八六二五　六十五秒五四七一二五　八秒七五四九五

第六段　八分三九七九一五　七十四秒三○三○七五　八秒七五四九五

第七段　七分六五四八九四二五　八十三秒○五七○七五

第八段　六分八二四三二四

置一段汎平較內減其下汎立較餘二十一秒七七二三七五為平立較以平立較加入本段汎平差得一十一分○一秒七十五微為定差　置平立較內減汎立較之半四秒三七七四七五餘一十七秒三九四九以段日一十一日五十刻為法除之得一秒五十一微二十六纖為平差　置汎立較之半以段日為法除二次

得三微三十一纖爲立差

已上爲土星平立定三差之原

金星立差加平差減

積日	積差
第一段 一十一日五十刻	空度四○二一三四○九八七五
第二段 二十三日	空度七九一三九三六六
第三段 三十四日五十刻	一度一五四九一二○八一二五
第四段 四十六日	一度七四九八二二七六
第五段 五十七日五十刻	一度七五三二五九○九三七五
第六段 六十九日	一度九六二三五四四八

段		
第七段	八十〇日五十刻	二度〇九四二四三一六二五
第八段	九十二日	二度一三六〇五六

段	汎平差	汎平較	汎立較
第一段	三分四九六八一八二二五	五秒五九七六二二五	三秒七二九四五
第二段	三分四四〇八四二〇〇	九秒三二七〇七五	三秒七二九四五
第三段	三分三四七五七一二五	一十三秒〇六五五二五	三秒七二九四五
第四段	三分二一七〇〇六	一十六秒七八五九七五	三秒七二九四五
第五段	三分〇四九一四六二五	二十〇秒五一五四二五	三秒七二九四五
第六段	二分八四三九九二	二十四秒二四四八七五	三秒七二九四五
第七段	二分六〇一五四三三二五	二十七秒九七四三二二五	

第八段　二分三二一八

置一段下汎平較與其汎立較相減餘一秒八六八一七五為平立較以加汎平差得三分五十一秒五十五微為定差　置平立較與汎立較之半一秒八六四七二五相減餘三十四纖以段日一十一日五十刻為法除之得三纖為平差　置汎立較之半以段日為法除二次得一微四十一纖為立差

已上為金星平立定三差之原

水星 立差加 平差減

積日　積差

第一段　一十一日五十刻　空度四四〇八四七三五三七五

第二段　二十三日　空度八六三一〇一六八

第三段　三十四日五十刻　一度二五三八九六三七六二五

第四段　四十六日　一度六〇〇三六四八四

第五段　五十七日五十刻　一度八八九六三一〇四三七五

第六段　六十九日　一度一〇八八五六六六

第七段　八十〇日五十刻　二度二四五二九二一一三七五

第八段　九十二日　二度二八五六四四三二

汎平差、　汎平較　汎立較

第一段　三分八三三四五五二五　八秒〇八三九二五　三秒七二九四五

段	分	秒	秒
第二段	三分七五二六一六	一十一秒八一三三七五	三秒七二九四五
第三段	三分六三四四八二二五	一十五秒五四二八二五	三秒七二九四五
第四段	三分四七九○五四	一十九秒二七二二七五	三秒七二九四五
第五段	三分二八六三三一二五	二十三秒○○一七二五	三秒七二九四五
第六段	三分○五六三一四	二十六秒七三二一七五	三秒七二九四五
第七段	二分七八九○○二二五	三十○秒四六○六二五	
第八段	二分四八四三九六		

術同金星求得定差三分八十七秒九十微平差二十一微六十五纖立差一微四十一纖

已上爲水星平立定三差之原

右五星皆以立差爲秒平差爲本定差爲總五星各以段次因秒木土金水四星併本惟火星較本各以積日而積五星皆較總又各以積日乘之得各實測之度分五星積日皆以度率除周日得三百六十五度二十五分太各以四分之一爲象限惟火星用象限三之一減象限爲盈初縮末限加象限爲縮初盈末限其命度爲日者爲各取盈縮曆乘除之便其實積日之數卽積度也

里差刻漏

求二至差股及出入差　術曰置所測北極出地四十

度九十五分為半弧背以前割圓弧矢法推得出地半
弧弦三十九度二十六分為大三斜中股　置測到二
至黃赤道內外度二十三度九十分為半弧背以前法
推得內外半弧弦二十三度七十一分又為黃赤道大句又為小三斜
弦　置內外半弧弦自之為句冪半徑自之為弦冪二
冪相減開方得股以股轉減半徑餘四度八十一分為
二至出入矢即黃赤道內外矢　夏至日南至地平七
十四度二十六分半為半弧背求得日下至地半弧弦
五十八度四十五分　半徑六十〇度八十七分半為
大三斜中弦　置大三斜中股三十九度二十六分以

二至內外半弧弦二十三度七十一分乘之爲實以半徑六十〇度八十七分半爲法除之得一十五度二十九分爲小三斜中股又爲小股置小三斜中股一十五度二十九分去減日下至地半弧弦五十八度四十五分餘四十三度一十六分爲大股　以出入矢四度八十一分去減半徑六十〇度八十七分半餘五十六度〇六分半爲大股弦　置大股弦以小股一十五度二九乘之爲實大股四十三度一六爲法除之得一十九度八十七分爲小弦卽爲二至出入差半弧弦　置二至出入差半弧弦依法求到二至出入差半弧背一十九

度九十六分一十四秒　置二至出入差半弧背一十九度九六一四以二至黃赤道內外半弧弦二十三度七十一分除之得八十四分一十九秒爲度差分

求黃道每度晝夜刻　術曰置所求每度黃赤道內外半弧弦以二至出入差半弧背乘之爲實二至黃赤道內外半弧弦爲法除之爲每度出入差半弧背又術置黃赤道內外半弧弦以度差八十四分一十九秒乘之亦得出入差半弧背　置半徑內減黃赤道內外矢即赤道二弦差見前條立成餘數倍之又三因之得數加一度爲日行百刻度又術以黃赤道內外矢倍之以減全徑餘數三因加一度爲日行百刻度亦同　置每度出入半弧背以百刻乘之爲實日行百

刻度爲法除之得數爲出入差刻　置二十五刻以出入差刻視黃道在赤道內加之在赤道外減之得數爲半晝刻倍之爲晝刻以減百刻爲夜刻

如求冬至後四十四度晝夜刻　術曰置冬至後四十四度黃赤道內外半弧弦一十七度二十五分六十九秒又爲黃赤道小弧弦前立成中取之以二至出入差半弧背一十九度九十六分一十四秒乘之爲實以二至黃赤道內外半弧弦二十三度七十一分爲法除之得一十四度五十二分八十五秒爲出入半弧背又法置黃赤道內外半弧弦一十七度二五六九以度差○度八四一九乘之赤得一十四度五二八五爲出入半弧背　置半徑六十○

度八七五以四十四度黃赤道內外矢二度五十一分八十一秒又為赤道二弦差前立成中取之減之餘五十八度三十五分六十九秒即赤道小弦倍之得一百一十六度七十一分三十八秒三因之加一度得三百五十一度一十四分一十四秒為日行百刻度又術倍黃赤道內外矢得五度〇三分六十二秒以減全徑一百二十一度七十五分赤得一百一十六度七十一分三十八秒三因加一度為日行百刻度亦同

置出入半弧背一十四度五十二分八十五秒以百刻乘之為實以日行百刻度三百五十一度一十四分一十四秒為法除之得四刻一十三分七十五秒為出入差刻　置二十五刻以出入差刻四刻一十三分七十

五秒減之因冬至後四十四度黃道在赤道外故減餘二十〇刻八十六分二十五秒爲半晝刻倍之得四十一刻七十二分半爲晝刻以晝刻減百刻餘五十八刻二十七分半爲夜刻

又術置出入差刻四刻一十三分七十五秒倍之得八刻二十七分半以減春秋分晝夜五十刻得四十一刻七十二分半爲晝刻以倍刻加五十刻得五十八刻二十七分半爲夜刻晝減故夜加餘倣此

黃道每度晝夜刻立成

黃道積度 十度十分	出入半弧背日行百刻度 十度十分十秒	出入差刻分 百十度十分十秒	冬至前後晝 夏至前後夜 刻十分十秒	冬至前後夜 夏至前後晝 十刻十分十秒
初	一九九六一四	三三七一六〇八	五九二〇四	三八一五九二
一	九五八七	一六八六	九一九五	一六一〇
二	九五〇六	一九三八	九一六六	一六六八
三	九三七二	二三四六	九一一九	一七六二
四	九一八三	二九二二	九〇五三	一八九四

黃道積度	出入半張	背日行百刻度	出入差刻分	冬至前後晝 夏至前後夜	冬至前後夜 夏至前後晝
十度十分	十度十分十秒	百十度十分十秒	刻十分十秒	十刻十分十秒	十刻十分十秒
五	八九四○	三六六○	八九六八	二○六四	七九三六
六	八六四二	四五五四	八八六四	二二七二	七七二八
七	八二九一	五六一六	八七四二	二五一六	七四八四
八	七八八四	六八四○	八六○○	二八○○	七二○○
九	七四二二	八二二六	八四三九	三一二二	六八七八
一○	六九○六	九七八○	八二六○	三四八○	六五二○
一一	六三三三	三三八一四九○	八○六一	三八七八	六一二二
一二	五七○五	三三五六	七八四三	四三一四	五六八六
一三	五○二一	五三七八	七六○六	四七八八	五二一二
一四	四二八○	七五六八	七三五○	五三○○	四七○○
一五	三四八三	九九二○	七○七六	五八四八	四一五二
一六	二六二八	三三九二四○○	六七八二	六四三六	三五六四
一七	一七一八	五○六八	六四六八	七○六四	二九三六
一八	○七四九	七八六四	六一三八	七七二四	二二七六
一九	一八九七二三	三四○○八一○	五七八七	八四二六	一五七四
二○	八六三八	三九一二	五四一八	九一六四	○八三六
二一	七四九六	七一五二	五○三○	九九四○	○○六○
二二	六二九四	三四一○五三六	四六二三	三九○七五四	六○九二四六

二三	五〇三四	四〇五二	四一九七	一六〇六	八三九四
二四	三七一六	七七一二	三七五四	二四九二	七五〇八
二五	二三三九	三四二一四九二	三二九二	三四一六	六五八四
二六	〇九〇三	五四〇四	二八一二	四三七六	五六二四
二七	一七九四〇八	九四三六	二三一四	五三七二	四六二八
二八	一七七八五四	三四三三五九四	五一七九八	三九六四〇四	六〇三五九六
二九	六二四二	七九八〇	一二六三	七四七四	二五二六
三〇	四五七二	三四四二二三四	〇七一四	八五七二	一四二八
三一	二八四二	六七一六	〇一七四	九七〇六	〇二九四
三二	一〇五五	三四五一二九四	四九五六二	四〇〇八七六	五九九一二四
三三	一六九二一〇	五九五六	八九六一	二〇七八	七九二二
三四	七三〇九	三四六〇七〇八	八三四五	三三一〇	六六九〇
三五	五三五〇	五五三八	七七一二	四五七六	五四二四
三六	三三三五	三四七〇四〇	七〇六四	五八七二	四一二八
三七	二二六四	五四一四	六四〇一	七一九八	二八〇二
三八	一五九一三九	三四八〇四四二	五七二三	八五五四	一四四六
三九	六九五九	五五一八	五〇三一	九九三八	〇〇六二
四〇	四七二六	三四九〇六四二	四三二六	四一一三四八	五八八六五二
四一	二四四二	五八〇二	三六〇七	二七八六	七二一四
四二	〇一〇七	三五〇〇九八六	二八七五	四二五〇	五七五〇
四三	一四七七二〇	六一九四	二一三一	五七三八	四二六二

黃道積度	出入半張背	日行百刻度	出入差刻分	冬至前後晝 夏至前後夜	冬至前後夜 夏至前後晝
十度十分	十度十分十秒	百十度十分十秒	刻十分十秒	十刻十分十秒	十刻十分十秒
四四	五二八五	三五一一四一四	一三七五	七二五〇	二七五〇
四五	二八〇三	六六四〇	〇六〇七	八七八六	一二一四
四六	〇二七四	三五二一八六六	三九八二九	四二〇三四二	五七九六五八
四七	一三七七〇〇	七〇八〇	九〇四〇	一九二〇	八〇八〇
四八	五〇八二	三五三二二七〇	八二四〇	三五一六	六四八四
四九	二四二一	七四四二	七四三四	五一三二	四八六八
五〇	一二九七二〇	三五四二五七八	六六一七	六七六六	三二三四
五一	六九七七	七六七二	五七九一	八四一八	一五八二
五二	四一九九	三五五二七一八	四九五九	四三〇〇八二	五六九九一八
五三	一三八八	七七一〇	四一一九	一七六二	八二三八
五四	一一八五三九	三五六二六三六	三二七三	三四五四	六五四六
五五	五六五七	七五〇二	二四一九	五一六二	四八三八
五六	二七四三	三五七二二八四	一五六〇	六八八〇	三一二〇
五七	一〇九八〇〇	六九九四	〇六九六	八六〇八	一三九二
五八	六八二八	三五八一六〇二	一九八二七	四四〇三四六	五五九六五四
五九	三八二九	六一三二	八九五二	二〇九六	七九〇四
六〇	〇八〇五	三五九〇五六〇	八〇七四	三八五二	六一四八
六一	九七七五八	四八八六	七一九三	五六一四	四三八六

六二	四六八九	九一〇四	六三〇九	七三八二	二六一八
六三	一五九七	三六〇三二〇八	五四二〇	九一六〇	〇八四〇
六四	八八四八七	七一九二	四五三〇	四五〇九四〇	五四九〇六〇
六五	五三六〇	三六一一〇〇八	三六三八	二七二四	七二七六
六六	二二一五	四八一二	二七四四	四五一二	五四八八
六七	一七九〇五四	三六一八四二四	二一八四七	四五六三〇六	五四三六九四
六八	五八八二	三六二二一九〇四	〇九五〇	八一〇〇	一九〇〇
六九	二六九五	五二六四	〇〇五二	九八九六	〇一〇四
七〇	六九四九四	八四八六	一九一五一	四六一六九六	五三八三〇四
七一	六二八五	三六三一五七〇	八二五二	三四九六	六五〇四
七二	三〇六五	四五一六	七三五一	五二九八	四七〇二
七三	五九八三七	七三一八	六四五〇	七一〇〇	二九〇〇
七四	六六〇〇	九九八二	五五四九	八九〇二	一〇九八
七五	三三五七	三六四二四九六	四六四八	四七〇七〇四	五二九二九六
七六	〇一〇八	四八七〇	三七四七	二五〇六	七四九四
七七	四六八五四	七〇八六	二八四六	四三〇八	五六九二
七八	三五九四	九一五六	一九四六	六一〇八	三八九二
七九	〇三三一	三六五一〇八二	一〇四六	七九〇八	二〇九二
八〇	三七〇六四	二八六四	〇一四六	九七〇八	〇二九二
八一	三七九四	四四九〇	〇九二四六	四八一五〇八	五一八四九二
八二	〇五七八	五九六六	八三四六	三三〇八	六六九二

黃道積度	出入半弧背	日行百刻度出入差刻分		冬至前後晝 夏至前後夜	冬至前後夜 夏至前後晝
十度十分	十度十分十秒	百十度十分十秒	刻十分十秒	十刻十分十秒	十刻十分十秒
八三	二七二四九	七二九二	七四四九	五一〇二	四八九八
八四	三九七三	八四七四	六五五二	六八九六	三一〇四
八五	〇六九六	九五〇〇	五六五五	八六九〇	一三一〇
八六	一七六一八	三六六〇三七〇	四七五八	四九〇四八四	五〇九五一六
八七	四一四〇	一一〇八	三八六二	二二七六	七七二四
八八	〇八六二	一六七八	二九六六	四〇六八	五九三二
八九	〇七五八二	二〇九八	二〇七〇	五八六〇	四一四〇
九〇	四三〇三	二三七四	一一七四	七六五二	二三四八
九一	一〇二四	二四九四	〇二七九	九四四二	〇五五八
九一三二	〇〇〇〇	三六六二五〇〇	〇〇〇〇	五〇〇〇〇	五〇〇〇〇

右曆草所載晝夜刻分乃大都（即燕京）晷漏也夏晝冬夜極長六十一刻八十四分冬晝夏夜極短三十八刻一

十六分明旣遷都於燕不知遵用惟正統己巳奏准須曆用六十一刻而羣然非之景泰初仍復用南京晷刻終明之世未能改正也

二至出入差圖

明史卷三十三終

[General Information]
□□=□□□□□□□ □□ 7
□□=□□□□□□□□□□□
□□=162
SS□=12460606
□□□□=1936
□□□=□□□□□